MINERAL POLICY SECTOR
INTERNAL REPORT
MRI 89/1

A MARKET PROFILE FOR SELECTIVE INDUSTRIAL MINERAL FILLERS AND PIGMENTS

THE CANADIAN PULP, PAPER AND PAPERBOARD INDUSTRY

Daniel J. Shaw
Industrial Minerals Division

Energy, Mines and Resources Canada
Hon. Jake Epp, Minister

Énergie, Mines et Ressources Canada
L'hon. Jake Epp, Ministre

Canada

THE ENERGY OF OUR RESOURCES

THE POWER OF OUR IDEAS

89-06372/

Cat. No.: M35-2/89-1
ISBN: 0-662-56931-8

FOREWORD

The objective of this report is twofold. Its first objective is to inform the general public of the uses and roles played by mineral fillers and pigments used in the production of pulp, paper and paperboard. The second objective is to inform mineral industry officials of the Canadian pulp, paper and paperboard industry's market size, potential, trends and future prospects.

While the pulp, paper and paperboard industry is not necessarily the most important consuming industry of the minerals covered in this report individually, the industry is by far the largest market for mineral fillers and pigments collectively. It is envisioned that both types of users will find this report informative. It is also the intention of this paper to identify current and emerging business opportunities for existing and/or prospective Canadian mineral producers and processors, either today or in the future.

This report is based primarily on data obtained from the Department of Energy, Mines and Resources' "Annual Survey – Consumption of Nonmetallic Minerals 1987". The survey covered 118 Canadian pulp, paper and paperboard establishments. While not being a census, it is by far the most comprehensive of its kind. Moreover, follow-up telephone interviews directed at both confirming the data and acquiring more qualitative information regarding the industry's mineral consumption were conducted by the department's Industrial Minerals Division. These interviews were conducted between October and November 1988, and covered 47 pulp, paper and paperboard mills.

The Department of Energy, Mines and Resources wishes to assure those industry participants of the confidentiality of their responses to the survey, as well as to thank them for their participation.

TABLE OF CONTENTS

	Page
EXECUTIVE SUMMARY	1
Kaolin	3
Talc	4
Titanium Dioxide	4
Calcium Carbonate	5
Bentonite	5
Alumina Hydrate	6
Diatomite	6
HISTORY, PAPER PRODUCTS AND PAPERMAKING PROCESSES	7
Historical Background	7
Paper Products and Production	7
Papermaking Processes	10
MINERAL PIGMENTS IN PAPER AND PAPERBOARD	16
Mineral Consumption	16
Applications and Functions	17
The Major Mineral Pigments	19
The Minor Mineral Pigments	21
THE CANADIAN PULP AND PAPER PRODUCTS INDUSTRY	22
Structure	22
Performance	24
Outlook	27
MINERAL FILLERS AND PIGMENTS CONSUMPTION SURVEY	30
Market Pulp Sector	30
Newprint Sector	31
Groundwood P&W Papers Sector	32
Woodfree P&W Papers Sector	34
Kraft, Sanitary and Other Non–P&W Papers Sectors	35
Paperboard Sector	36
THE CANADIAN PULP AND PAPER MARKET FOR SELECTIVE MINERALS	38
Pulp, Paper and Paperboard Markets	38
Fillers	43
Coaters	44
TiO_2 Extenders	45
Pitch Control	45
Pigment Retention and Water Drainage Aids	45
OUTLOOK FOR MINERAL FILLERS AND PIGMENTS IN PAPER	46
BIBLIOGRAPHY	50
Articles and Books	50
Annual Publications	52
Business Reports and Studies	53

Page

APPENDICES

Appendix I – List of Canadian Market Pulp Producers, Locations, Product Grades and Capacities – 1988 54

Appendix II – List of Canadian Newsprint Producers, Locations and Capacities – 1988 55

Appendix III – List of Canadian Groundwood P&W and Specialty Paper Producers, Locations and Capacities – 1988 56

Appendix IV – List of Canadian Woodfree P&W Paper Producers, Locations and Capacities – 1988 57

Appendix V – List of Canadian Kraft and Other Non–P&W Paper Producers, Locations and Capacities – 1988 58

Appendix VI – List of Canadian Sanitary Paper Producers, Locations and Capacities – 1988 59

Appendix VII – List of Canadian Paperboard Producers, Locations and Capacities – 1988 60

LIST OF TABLES

Table A – Pulp, Paper and Paperboard Production and Exports – 1986 2

Table B – Forecast Mineral Consumption by the Canadian Pulp, Paper and Paperboard Industry for the Years 1987, 1990, 1995 and 2000 2

Table C – Forecast Consumption of Kaolin by the Canadian Pulp, Paper and Paperboard Industry for the Years 1987, 1990, 1995 and 2000 3

Table D – Forecast Consumption of Talc by the Canadian Pulp, Paper and Paperboard Industry by Application for the Years 1987, 1990, 1995 and 2000 4

Table E – Forecast Consumption of Titanium Dioxide by the Canadian Pulp, Paper and Paperboard Industry by Application for the Years 1987, 1990, 1995 and 2000 5

Table F – Forecast Consumption of Calcium Carbonate by the Canadian Pulp, Paper and Paperboard Industry by Application for the Years 1987, 1990, 1995 and 2000 5

Table G – Forecast Consumption of Bentonite, Alumina Hydrate and Diatomite by the Canadian Pulp, Paper and Paperboard Industry for the Years 1987, 1990, 1995 and 2000 6

		Page
Table 1	– OECD Paper and Paperboard Production, GDP and Population – 1971, 1976, 1981 and 1984	8
Table 2	– OECD Paper and Paperboard Production by Selective Product Categories – 1971, 1976, 1981 and 1984	9
Table 3	– Estimated OECD Mineral Consumption by Selective Paper Product Categories – 1981 and 1984	10
Table 4	– World Production of Wood Pulp by Grades – 1975, 1980 and 1984	11
Table 5	– Estimated Canadian and American Consumption of Selected Minerals – 1986	16
Table 6	– Mineral Fillers and Pigments Used in Paper and Paperboard Production by Application	17
Table 7	– Mineral Fillers and Pigments Used in Paper and Paperboard Production by Function	18
Table 8	– Physical Characteristics of Mineral Fillers and Pigments Used in Paper and Paperboard	19
Table 9	– Canadian Pulp and Paper Mills, Forest Volumes, Wood Pulp, Paper and Paperboard Production by Province	22
Table 10	– Canadian Pulp, Paper and Paperboard Production, Exports, and Capacities – 1986	23
Table 11	– The Seven Leading Canadian Manufacturing Industries – 1984	24
Table 12	– World Woodpulp, Newsprint, Paper and Paperboard Production – 1985	25
Table 13	– Canadian Paper and Paperboard Production – 1966, 1971, 1976, 1981 and 1986	26
Table 14	– Canadian Pulp, Paper and Paperboard Annual Production Capacities Forecast – 1987–90	27
Table 15	– Canadian Pulp, Paper and Paperboard Annual Production Forecast – 1988, 1990, 1992, 1995 and 2000	29
Table 16	– Mineral Fillers, Coaters, Extenders and Pitch Control Agents Used in Canadian Market Pulp Mills – 1987	31
Table 17	– Mineral Fillers, Coaters, Extenders and Pitch Control Agents Used in Canadian Newsprint Mills – 1987	32

		Page
Table 18 –	Mineral Fillers, Coaters, Extenders and Pitch Control Agents Used in Canadian Groundwood P&W Paper Mills – 1987	33
Table 19 –	Mineral Fillers, Coaters, Extenders and Pitch Control Agents Used in Canadian Woodfree P&W Paper Mills – 1987	34
Table 20 –	Mineral Fillers, Coaters, Extenders and Pitch Control Agents Used in Canadian Kraft, Sanitary and Other Non–P&W Paper Mills – 1987	35
Table 21 –	Mineral Fillers, Coaters, Extenders and Pitch Control Agents Used in Canadian Paperboard Mills – 1987	36
Table 22 –	Mineral Fillers, Coaters, Extenders and Pitch Control Agents Used in Canadian Pulp, Paper and Paperboard Mills – 1987	38
Table 23 –	The Canadian Pulp and Paper Market for Mineral Fillers and Pigments – 1987	39
Table 24 –	Canadian Consumption of Mineral Fillers and Pigments by Type of Application – 1987	42
Table 25 –	Forecast of the Canadian Pulp and Paper Market for Mineral Fillers and Pigments by Mineral and Application for Years 1988, 1990, 1992, 1995 and 2000	48

LIST OF FIGURES

Figure 1 –	Location of Paper and Paperboard Mills and Capacities – Canada 1988	1
Figure 2 –	Minerals and Chemicals Used in Papermaking	15
Figure 3 –	Paper and Paperboard Mineral Consumption – Shares by Mineral Tonnage – 1987	40
Figure 4 –	Paper and Paperboard Mineral Consumption – Shares by Mineral Values – 1987	41
Figure 5 –	Paper and Paperboard Mineral Consumption – Shares by Application – 1987	43
Figure 6 –	Paper and Paperboard – Mineral Loading Levels – 1987 and 2000	47
Figures 7 –	Paper and Paperboard Mineral Consumption – Shares by Application – 2000	49

EXECUTIVE SUMMARY

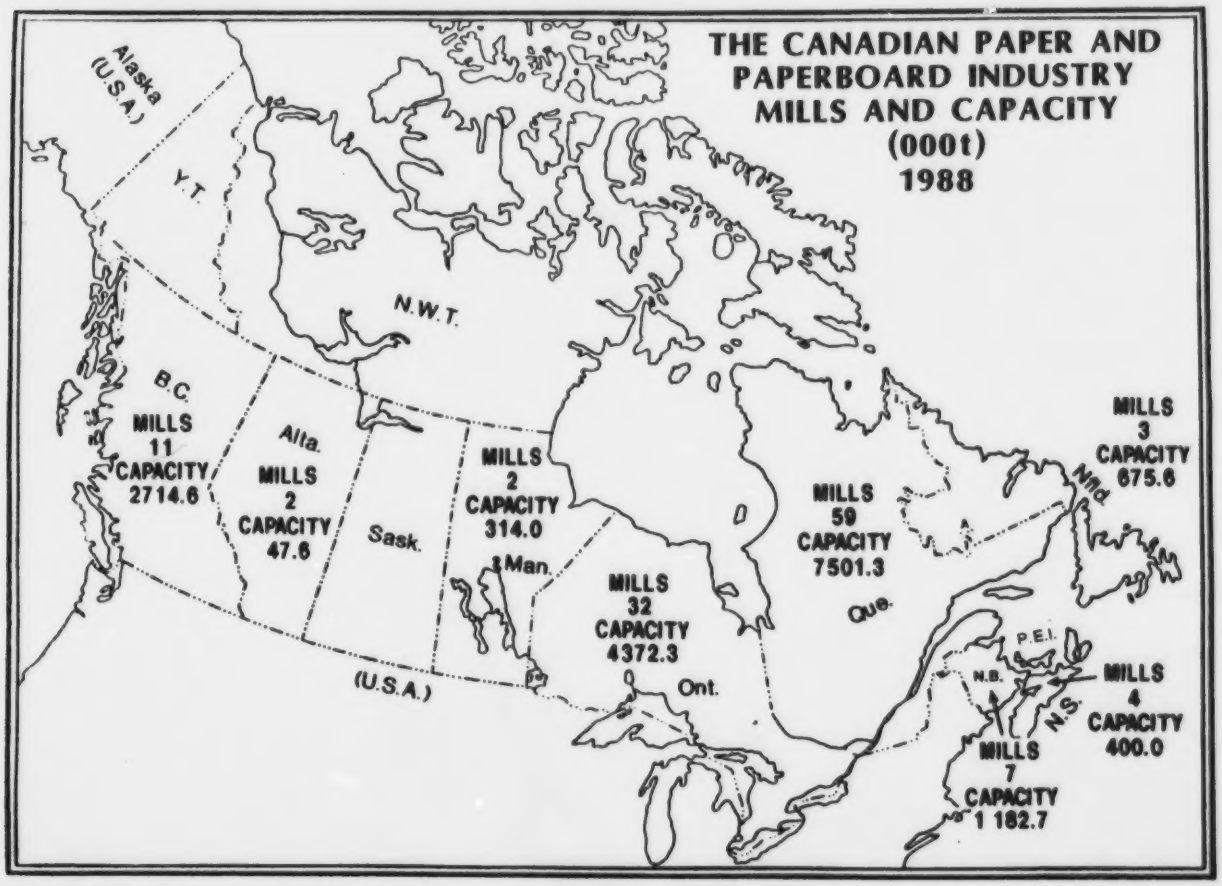
Paper products differ widely in their properties, however, cellulose fibre remains the primary raw material from which they are made. Paper derives its strength from the cellulose, but careful additions of mineral fillers and coaters of between 5 and 35% of the finished product by weight will do much to enhance brightness, gloss, opacity and ink receptivity characteristics.

These latter characteristics of paper contribute significantly to improved commercial value of these products. Fuelled by rapid growth in advertising, uncoated and coated printing and writing (P&W) papers, excluding newsprint, have grown worldwide by 5.9 and 3.7% annually since 1971. These higher-value products have outperformed the industry average by approximately 100 and 50% respectively, and now account for about one-quarter of total paper and paperboard production.

In 1988, the Canadian pulp and paper industry consists of 144 operating pulp, paper and paperboard establishments. Figure 1 provides a regional breakdown of Canadian paper and paperboard mills, and their estimated annual production capacities.

FIGURE 1

LOCATION OF PAPER AND PAPERBOARD MILLS AND CAPACITIES – CANADA 1988



In 1986, Canadian pulp, paper and paperboard mills recorded the following performance.

TABLE A. PULP, PAPER AND PAPERBOARD PRODUCTION AND EXPORTS – 1986

	Production	Exports
	(000 t)	
Pulp	21 375	7 838
Paper		
Newsprint	9 288	8 181
Groundwood P&W	1 525	606
Woodfree P&W	1 270	953
Other papers	814	52
Paperboard	2 551	691
Total Paper and Paperboard	15 448	10 483

Export markets are crucial to the industry. In excess of two-thirds of Canadian paper and paperboard shipments are destined for export. More specifically, the United States is the Canadian pulp and paper industry's primary market. In 1986, the United States accounted for 67% of Canadian exports and 51% of Canadian shipments.

TABLE B. FORECAST MINERAL CONSUMPTION BY THE CANADIAN PULP, PAPER AND PAPERBOARD INDUSTRY FOR THE YEARS 1987, 1990, 1995 AND 2000

	1987	1990	1995	2000
	(tonnes)			
Fillers	137 471	186 677	257 877	356 608
Coaters	129 298	203 712	321 243	426 495
Pitch Control	22 952	25 480	30 579	36 699
TiO_2 Extenders	5 217	7 955	11 164	15 671
Pigment Retention	1 075	1 637	3 257	5 151
Water Drainage	54	60	72	86
All Applications	296 067[1]	425 521	624 192	840 710

[1] An additional 9239 t of kaolin was consumed, but it is not known as to their application.

Mineral pigments are used by the industry in three ways: as a filler; a coater; and a TiO_2 extender. This study also covers minerals that perform other functions such as: pitch control; pigment retention; and water drainage aids.

The preceding table provides a breakdown of minerals consumed by application for 1987, as well as forecasts for the years 1990, 1995 and 2000.

A brief summary of each mineral consumed by the Canadian pulp and paper industry follows. These minerals include: kaolin, talc, titanium dioxide (TiO_2), calcium carbonate ($CaCO_3$), bentonite, alumina hydrate and diatomite.

Kaolin

Kaolin is by far the leading mineral filler and pigment used in paper production. The mineral is consumed as a filler, a coater and a TiO_2 extender. China clay, as it is often called, imparts brightness, gloss, opacity and ink receptivity properties to paper and paperboard. In 1987, the industry consumed 250 052 t of kaolin, valued at $57 600 505 c.i.f. This performance atests to the pigment's superior ability in rendering the greatest number of functions to the widest variety of paper and paperboard products at the best economic prices. In 1987 the mineral was the premiere pigment added to paper, and it is expected to remain so for the foreseeable future. It is expected that the pulp and paper industry's consumption of kaolin will keep pace with overall pigment consumption, which is forecast to grow by 8.1% per year until the year 2000.

TABLE C. FORECAST CONSUMPTION OF KAOLIN BY THE CANADIAN PULP, PAPER AND PAPERBOARD INDUSTRY FOR THE YEARS 1987, 1990, 1995 AND 2000

	1987	1990	1995	2000	Annual % Change[1]
	(tonnes)				
By Process Type					
Water-Washed	112 868	159 256	228 126	303 130	6.6
Air-Floated	23 835	36 354	49 529	68 596	6.6
Delaminated	91 872	138 189	213 529	287 385	7.6
Calcined	12 239	17 336	23 022	31 146	9.8
All Forms	240 814[2]	351 135	514 206	690 257	
By Application					
Filler	121 015	162 230	219 339	301 094	6.4
Coater	114 783	181 257	284 131	374 095	7.5
TiO_2 Extender	5 016	7 649	10 734	15 067	7.0
All Applications	240 814[2]	351 136	514 204	690 256	

[1] Average annual compounded growth rate from 1990 to 2000. [2] 9 239 t consumed, but not known as to process form.

Talc

Talc was the second leading mineral filler and pigment and pitch control agent consumed by the Canadian pulp and paper industry in 1987. The mineral is used as a filler and a pitch control agent, and imparts brightness to paper and paperboard products. In 1987, the Canadian pulp, paper and paperboard industry consumed 25 632 t, valued at $9 059 488 c.i.f. Forecast growth in talc consumption by the Canadian pulp and paper industry is expected to be moderate by comparison to other mineral pigments. An average annual growth rate in consumption of 3.9% for talc in pulp and paper production until the year 2000 is expected. While this performance is foreseen to be better than that envisioned for the Canadian economy as a whole, it still lags behind the expected performance of substitute pigments.

TABLE D. FORECAST CONSUMPTION OF TALC BY THE CANADIAN PULP, PAPER AND PAPERBOARD INDUSTRY BY APPLICATION FOR THE YEARS 1987, 1990, 1995 AND 2000

	1987	1990	1995	2000	Annual % Change
	(tonnes)				
Pitch Control Agent	22 952	25 480	30 579	36 699	3.7
Filler	2 680	3 117	4 015	5 192	5.2
All Applications	25 632	28 597	34 594	41 891	3.9

Titanium Dioxide

Titanium dioxide was the third leading mineral filler and pigment consumed by the Canadian pulp and paper industry in 1987. The mineral is used both as a filler and a coater, and it imparts opacity, and to a lesser extent, brightness to paper products. In 1987, the Canadian pulp and paper industry consumed 16 231 t, valued at $38 941 915 c.i.f. This mineral is clearly unequalled in its provision of opacity to paper products, and due to its relative scarcity as compared to substitutes, TiO_2 sells for more than three to ten times the price of its competitor minerals. Consequently, titanium dioxide is the only pigment which is extended by the use of other minerals. Moreover, as no apparent changes in the mineral's availability is foreseen, forecast growth in consumption is expected to be slower than competitor minerals. Titanium dioxide consumption is expected to grow by 7.8% per year until the year 2000.

TABLE E. FORECAST CONSUMPTION OF TITANIUM DIOXIDE BY THE CANADIAN PULP, PAPER AND PAPERBOARD INDUSTRY BY APPLICATION FOR THE YEARS 1987, 1990, 1995 AND 2000

	1987	1990	1995	2000	Annual % Change
	(tonnes)				
Filler	12 674	18 825	26 201	36 550	8.5
Coater	3 557	4 286	5 254	6 420	4.6
All Applications	16 231	23 111	31 455	42 970	7.8

Calcium Carbonate

Calcium carbonate is the fourth leading mineral filler and coater consumed by the Canadian pulp and paper industry. The mineral is used both as a filler and a coater. Both ground and precipitated varieties of the mineral impart brightness, opacity and ink receptivity characteristics to paper. The Canadian pulp and paper industry consumed 12 060 t in 1987, valued at $3 436 243 c.i.f. However, as a general shift in papermaking processes from acidic papers to alkaline papers is foreseen to occur in the next decade, a robust 13.1% growth rate per year in the consumption of calcium carbonate is forecast. By the year 2000 calcium carbonate will be the second leading mineral filler, coater and TiO_2 extender consumed in Canadian paper and paperboard.

TABLE F. FORECAST CONSUMPTION OF CALCIUM CARBONATE BY THE CANADIAN PULP, PAPER AND PAPERBOARD INDUSTRY BY APPLICATION FOR THE YEARS 1987, 1990, 1995 AND 2000

	1987	1990	1995	2000	Annual % Change
	(tonnes)				
Filler	1 102	2 504	8 321	13 771	21.4
Coater	10 958	18 170	31 857	45 979	11.7
All Applications	12 060	20 675	40 178	59 750	13.1

Bentonite

Bentonite is the fifth leading mineral consumed by the Canadian pulp and paper industry of the seven minerals under investigation. The mineral is used primarily as a pigment retention aid. A secondary function for its employment is as a water drainage aid. The Canadian pulp and paper industry consumed 1 075 t in

1987, valued at $923 783 c.i.f. (Table G). Clearly, as pigments are foreseen to play an increasingly important role in the production of paper products, their retention within the cellulose fibres of the sheet will also receive increasing attention. Bentonite will, therefore, enjoy a significant growth in its application. Indeed, bentonite usage in the production of paper and paperboard is expected to be in the order of 12.8% per year until the year 2000 – the second fastest consumption growth rate foreseen of the seven minerals included in this report.

Alumina Hydrate

Alumina hydrate is consumed only in small measure by the Canadian pulp and paper industry. The mineral is used in the production of the paper itself, and in the coating of the finished product. It is used solely as a TiO_2 extender. The mineral imparts opacity, gloss and brightness to paper. In 1987, the Canadian pulp and paper industry consumed 201 t of alumina hydrate, valued at $142 710 c.i.f. (Table G). Growth in alumina hydrate's consumption in papermaking is expected to be 8.8% per year until the year 2000 – slightly better than overall growth in pigment consumption.

TABLE G. FORECAST CONSUMPTION OF BENTONITE, ALUMINA HYDRATE AND DIATOMITE BY THE CANADIAN PULP, PAPER AND PAPERBOARD INDUSTRY FOR THE YEARS 1987, 1990, 1995 AND 2000

	1987	1990	1995	2000	Annual % Change
			(tonnes)		
Bentonite	1 075	1 637	3 257	5 151	12.8
Alumina Hydrate	201	307	430	604	8.8
Diatomite	54	60	72	86	3.6

Diatomite

Diatomite was the least used mineral by the Canadian pulp and paper industry of those covered in the report. The mineral was used for water drainage purposes. In 1987, 54 t of diatomite was consumed by the Canadian pulp and paper industry, valued at $24 300 c.i.f. (Table G). Growth in its use in the production of paper and paperboard products is foreseen to be a modest 3.6% per year.

HISTORY, PAPER PRODUCTS AND PAPERMAKING PROCESSES

Historical Background

The manufacture of the first paper is credited to having taken place in Imperial China in the secondary century. At that time it was discovered that "paper" could be produced by mashing together an assortment of fibrous materials such as fishing nets and rags, then spreading the resulting mixture on a bamboo sieve until the water drained away, leaving a residual tissue. This elementary papermaking process – the breaking down of fibrous material and the deposition of these fibres from a suspension of water to form an integrated web – did not spread to Europe until the twelfth century.

From its ancestral beginnings and until the early nineteenth century papermaking remained more in the hands of artisans than in that of the so–called "captains" of industry. Its primary raw material source of fibre was cotton and linen. However, spurred by growth in commerce, trade and literacy of the population, and reinforced by the invention of the Foudrinier papermaking machine, shortages of fibrous raw materials ensued. This shortage was not alleviated until the extraction of cellulose fibres from wood became economic.

Generally speaking, from the perspective of papermakers, softwoods are preferred to hardwoods because of their longer fibre content and thinner wall cell structure. However, there are notable exceptions as some fine papers produced in Canada are made from about 70% hardwood and 30% softwood. Nevertheless, scarcity of both these sources of wood have forced papermakers to accept higher amounts of deadwood in their wood supply as well as opt for increased recycling of wastepaper. In recent years, fibre economy considerations have resulted in increased use of mineral fillers as well.

Throughout the industry's commercial history the economics of transportation have dictated that the manufacture of paper be located in relative proximity to the sources of its principal raw materials, rather than the marketplace. The availability of wood, water and energy also heavily influences the industry's choices between the adoption of various production processes, the different paper products to produce, and the rate of research and development of new products and production technologies, including their diffusion.

In recent years ecological concerns held by certain interest groups have prompted local governments to enact regulatory standards and controls over air and water pollution emissions. These actions in combination with more restrictive forest conservation policies have also played a role in shaping the pulp and paper industry.

Paper Products and Production

Paper products differ widely in their properties, however cellulose fibre remains the chief ingredient. Paper, basically defined, is a thin layer or sheet of interlaced cellulose fibres with measured additions of various non–fibrous materials. Paper derives its strength and inertness properties from the cellulose, while its opacity, brightness, gloss and ink receptivity properties are in part

provided or enhanced by non-fibrous mineral fillers and pigments. It is these properties and characteristics which greatly enhance the commercial value of paper and paperboard.

Both consumption and production of paper and paperboard are related to general levels of prosperity and to the literacy of the population. Over the last decade the largest growth in per capita consumption of paper took place in the lesser industrialized countries of the OECD, such as Portugal, Spain and Greece. Also the emergence of non-OECD countries as significant pulp and paper producers has occurred in this same timeframe. As shown in Table 1 OECD paper and paperboard production grew at an average annual rate of 2.73% between 1971 and 1984, approximately that of the annual growth in OECD gross domestic product (GDP) of 2.89%. While growth in OECD population has been rather restrained, its literacy (very crudely defined by paper and paperboard production divided by the population) has increased at an average of 1.9% per year.

TABLE 1. OECD PAPER AND PAPERBOARD PRODUCTION, GDP, AND POPULATION - 1971, 1976, 1981 AND 1984

	Paper and Paperboard				GDP		Population	
					Billions 1980 US$ and			
		Growth	Per Capita	Growth	Exchange	Growth		Growth
Year	Production	Rate	Production	Rate	Rates	Rate	Persons	Rate
	(000 t)	(%)	(kg/person)	(%)		(%)	(000)	(%)
1971	104 245		144.5		5 869.4		721 557	
1976	117 820	2.48	156.1	1.56	6 945.2	3.42	754 613	0.90
1981	135 127	2.78	172.1	1.97	7 940.1	2.71	785 284	0.80
1984	147 871	3.05	184.6	2.36	8 505.1	2.32	801 094	0.67

Sources: OECD, "The Pulp and Paper Industry", various years; OECD, "Economic Outlook - Historical Statistics", 1988.

These rather moderate growth rates in overall production tend to obscure the dynamic aspects of this mature industry. Paper production, when viewed from its many product sub-groupings, is in constant flux. Increasing scarcity of its primary raw material, competition from substitute materials and shifting property requirements from its consumers necessitate the constant development of new products and the improvement of existing ones.

The industry traditionally divides its production into two sectors: cultural papers and other paper and paperboard products. Cultural papers include newsprint and other printing and writing (P&W) paper. This latter segment is in turn divided between coated and uncoated paper. The other paper and paperboard sector is divided into construction boards, household and sanitary paper, and wrapping and packaging paper and paperboard. This sector consumes very little mineral filler as strength is its primary property. However, exceptions

within this grouping are liner board and folding boxboard, which are generally classified in the wrapping and packaging products segment.

In 1984, newsprint accounted for 15.8% of OECD paper and paperboard production. Its growth averaged 2% per year between 1971 and 1984, about three–quarters of overall growth in paper and paperboard production. This slow growth product segment consumes very little filler material. In some cases the filler content in newsprint by weight is as high as 10%, but on average it is only 4–6%. Estimated total OECD mineral consumption by this category in 1984 was 1 873 100 t. Nevertheless, this market segment for mineral fillers looks promising. For some years now there has been a trend towards a reduction in the weight of all P&W papers. The weight reduction of paper, in particular newsprint, adversely affects its opacity and thereby necessitates higher loading levels of fillers. Another favourable trend is the shifting of demand towards colour advertising in newspaper. Considerable growth in filler consumption in newsprint is expected as a result of this latter development.

TABLE 2. OECD PAPER AND PAPERBOARD PRODUCTION BY SELECTIVE PRODUCT CATEGORIES – 1971, 1976, 1981 AND 1984

	Cultured Paper			Other Paper and Paperboard		
Year	Newsprint	Uncoated P&W	Coated P&W	Liner Board	Folding Boxboard	Other Paper and Paperboard
			(000 t)			
1971	18 057	16 616	5 894	14 579	8 765	40 334
1976	18 564	19 190	8 229	20 230	9 927	41 680
1981	23 101	23 063	10 702	21 990	10 421	45 850
1984	23 413	26 580	12 354	37 034		48 490

Sources: OECD, "The Pulp and Paper Industry", various years.

The uncoated P&W paper category, excluding newsprint, accounted for 18% of paper and paperboard production in 1984. Growth in production averaged 3.7% per year between 1971 and 1984. The bulk of this growth is generated from woodfree papers for office, photocopying and computer uses. These papers may contain 10–30% fillers by weight, but on average contain 18%. Traditionally uncoated groundwood paper does not contain much mineral filler. However, uncoated paper is the leading consumer of mineral fillers and pigments within the paper and paperboard industry. Estimated total OECD mineral consumption by this category in 1984 was 4 651 600 t.

Coated P&W paper is the fastest growing category within both the P&W paper segment and the total paper and paperboard industry. Spurred by rapid growth in paper demand for advertising, coated P&W paper grew at 5.9% per year between 1971 and 1984. Even though these products accounted for only 8.4% of total paper and paperboard production in 1984, its consumption of filler and pigment minerals rivals that of uncoated papers. Minerals consumed in total OECD coated papers in 1984 was estimated at 4 015 100 t. From a technical viewpoint

there is no difference in the use of fillers in coated and uncoated papers, although less is used in coated papers in order to provide for a stronger base–paper for the coating operation. The average filler content in the base–paper is 12.5%, and base–paper accounts for 70–75% of the weight of the finished paper. The coating accounts for the remaining weight of the finished product, and, on average, 80% of the coating material by weight when dried is the coating mineral itself. The remaining 20% of the coating is made up of binders and process additives. Therefore, the mineral content in coated P&W paper averaged between 30 and 35% of the weight of the finished product. These pigments provide bulk volume in order to fill the irregularities of the base–paper, enhance their optical properties and regulate printing ink receptivity.

TABLE 3. ESTIMATED OECD MINERAL CONSUMPTION BY SELECTIVE PAPER PRODUCT CATEGORIES – 1981 AND 1984

	Cultured Papers			Paperboard		
Year	Newsprint	Uncoated P&W	Coated P&W	Liner Board	Folding Boxboard	Total Paper and Paperboard
			(000 t)			
1981	1 848	4 036	3 478	1 429	678	11 469
1984	1 873	4 652	4 015	2 405		12 947

Source: Roskill, "The Economics of Kaolin 1986", fourth edition, 1986.

Board production is the largest product category under investigation here, representing 25% of paper and paperboard production. Over the 1971–84 period this category grew at an average of 3.6% per year. However, as only a small portion of these products require printability characteristics, mineral fillers are seldom employed. Estimated average mineral consumption in this category is 6.5% by weight, and in 1984 total estimated OECD mineral consumption was 2 407 200 t.

Papermaking Processes

The manufacture of paper, as stated earlier, is broken down into two basic steps: the disintegration of material into minute fibrils; and the beating of these fibres in contact with water until a gelatinized texture emerges. Essentially, these sequential steps convert wood into pulp, then pulp into paper. A brief description of pulping, bleaching and papermaking will follow. This presentation will have a distinct orientation towards the differential impact of alternative production processes on mineral consumption.

Pulping

The basic function of pulping is to liberate the cellulose fibre from the encrusting lignin in a way that facilitates the manufacture of paper. Conventional means of rupturing wood fibres from their bonding material lignin include

chemical, mechanical and semi-chemical processes. These methods have their respective advantages and disadvantages in terms of efficiency, economics and environmental impact. Their adoption is highly influenced by the availability of water, energy and the types of wood feed to the pulp mill.

There are two main chemical processes for delignification - the kraft or sulphate process, and the acidic sulphite process. Both methods attempt to dissolve out the lignin by using chemical liquors and leaving behind the cellulose fibre. The pulp is manufactured by cooking chips in digesters with chemicals and steam under pressure and temperature. The pulp is then washed, screened, cleaned and sometimes bleached.

In the kraft process wood chips are cooked in sodium sulphide. It is by far the dominant pulping technique in use today. As shown in Table 4, this processing method accounted for over 61% of total world pulp production in 1984. Kraft pulp possesses greater strength, and fibre yields of the original wood feed are in the order of 45 to 50%. By way of fibre yield, here we mean the percentage of fibre from the original wood feed to the pulper that is retained in the pulp product. Because of its superior chemical recovery system it is also more economical and less harmful to the environment than other chemical processes.

TABLE 4. WORLD PRODUCTION OF WOOD PULP BY GRADES - 1975, 1980 AND 1984

	1975		1980		1984	
	(000 t)	(%)	(000 t)	(%)	(000 t)	(%)
Sulphate						
Bleached	28 075		40 429		46 858	
Unbleached	27 858		33 797		35 162	
Total	55 933	51.8	74 226	56.3	82 020	58.2
Sulphite						
Bleached	5 110		5 254		4 876	
Unbleached	6 141		5 874		5 518	
Total	11 251	10.4	11 128	8.4	10 294	7.4
Dissolving and Special Alpha	4 828	4.5	4 715	3.6	4 269	3.0
Semi-Chemical	6 873	6.4	7 617	5.8	7 200	5.1
Total Chemical	78 885		97 686		103 883	
Mechanical	22 230	20.6	26 541	20.1	29 925	21.2
Total Pulp	107 988		131 844		141 008	

Source: Canadian Pulp and Paper Association (CPPA), "1986 Reference Tables", 1987.

The sulphite process differs from the sulphate process in that the former cooks the wood chips in sulphurous acid with magnesium, sodium or ammonium–based bisulphite. The resultant pulp is lighter in colour and fibre yields vary between 40 and 45%. From Table 4 again, we can see that this process method is losing popularity, and by 1984 accounted for only 7.8% of total world pulp production. While this process has lost considerable ground to other methods over time, the recent development of the neutral sulphite–antraquinone process may slow this trend. There are indications that the resultant product may be as strong as kraft pulp, fibre yields approach 60%, energy consumption is half that of the kraft technique and pulp is more economically bleached if necessary.

In the mechanical pulping process cellulose fibres are separated by "brute" force. The groundwood technique uses debarked logs pressed against rotating grindstones where the fibres are torn out and washed away. Traditionally these pulps do not produce strong papers , and because of the high lignin content have low brightness. However this method is much cheaper than the chemical processes, and with 96% fibre yields are more efficient. Two subsequent improvements to the ground wood technique have been developed to overcome these forementioned deficiencies. Refiner mechanical pulp uses wood chips rather than logs as feed to the refiner and thermomechanical pulp preheats these wood chips to soften the feed. In total these mechanical processes account for about 22% of total world wood pulp produced in 1984.

Obviously, semi–chemical pulp describes pulp which is neither a pure mechanical or pure chemical grade. By applying chemicals in different ways to the mechanical processes, pulp yields between 55 and 90% of the furnish wood are possible. Chemimechanical and chemithermomechanical processes which use sodium sulphite and caustic soda before or after refining are gaining ground with respect to their alternatives.

By and large some pulps are preferred to others in certain paper and paperboard applications. However, no one type of pulp is best for all papers. In general, softwoods are the fibrous raw materials of choice and the kraft process dominates all other pulping techniques in terms of market share. In recent years the increasing scarcity of timber and the ensuing high price of fibre brought forth the development and improvement in most papermaking processes. In this vein, a trend towards the adoption of mechanical processes is occurring. These pulping processes are superior to the chemical processes in terms of wood fibre yields and, therefore, are more appropriate and efficient responses to forest conservation policies. So it may be that the future is more promising for mechanical pulping than kraft pulping. A limiting factor to this potential shift may result from successful research and development in techniques aimed at improving fibre yields of chemical processes.

From a mineral filler and pigment viewpoint, pulps of greater strength are preferred as they can accept higher loadings of fillers by weight and still provide the required strength specifications for paper and paperboard products. Pulp strength is a function of several factors which may also be developed by different methods, albeit critical factors include the fibre length of the wood feed to the pulp mill and the delignification efficiency of the pulping process. For this reason it is essential that the pulp and paper industry channel its efforts at improving both the strength of mechanical pulps and the fibre yield of kraft pulps. To this end both the pulp and paper and filler minerals industries' goals are compatible.

Bleaching

Over the last two decades increasing consumer demands for higher quality papers, in particular demands for brighter products, have led the pulp and paper industry to further process their pulps before papermaking by way of bleaching. As shown in part by Table 4, world bleached sulphate and sulphite pulp production grew by 4.5% per year between 1975 and 1984, and has increased its market share of total chemical grade pulp production from 42.1% to 49.8% in the same period. World production of bleached mechanical grade pulps have also increased in this same period, although no world data is readily available for confirmation.

The basic function of bleaching is to brighten pulp. This is accomplished either by lignin removal and/or by decolourizing. Conventional bleaching processes include the use of sodium hydrosulphite (reductive process) and hydrogen peroxide (oxidative process) as the primary agents used for mechanical and chemithermo-mechanical pulps. Chlorine dioxide and hypochlorite are the primary agents used for chemical pulps. All bleaching processes have their respective brightening efficiencies, depending largely on factors such as the type of wood and the pulping process. For example, while the G.E. brightness of most unbleached pulps vary between 45 and 65%, G.E. brightness maximums of 70 to 80% are possible with bleaching.

Bleached kraft pulp is the leading raw material for making strong, stable and clean white paper, tissue and paperboard. The first five-stage sequence CEDED (chlorination, caustic extraction, chlorine dioxide, caustic extraction and chlorine dioxide) was commercially available since the 1950s. Virtually all developments in bleaching since then have been modifications of this basic bleaching sequence. The most notable modifications are: the substitution of chlorine dioxide for chlorine in the first bleaching stage; oxygen delignification (OCEDED); and peroxide bleaching (CEHDP).

Unlike most chemical pulps, mechanical pulp bleaching does not involve the removal of lignin. Also as mechanical grades of pulp find their greatest market penetration in newsprint, low brightness gains are sufficient. For this reason hydrosulphite predominates. Sodium hydrosulphite as a reducing agent can achieve brightness gains as high as nine points, but additions in quantities to achieve two to three point gains are commercially more prevalent.

Hydrogen peroxide is used when significant brightness gains are desired. Products such as ground wood specialties and wood free P&W papers generally fall into this category. Multi-stage peroxide systems, sometimes in combination with sodium hydrosulphite, can achieve brightness gains in the order of 20 points. However, in practice maximum gains of 14 to 16 points are the norm.

Unfortunately all bleaching methods involve the discharge of chemical effluents into rivers, streams and seas. The resultant water pollution also may be lethal to aquatic life because of the presence of various organic and inorganic compounds. Costly effluent treatment and abatement are necessary.

Clearly, the brightening of pulp by bleaching partially substitutes papermakers' demand for mineral pigments. However, apart from the many other optical properties rendered to paper with the use of minerals other than brightness, minerals possess the advantage of not being hazardous to the environment.

Papermaking

The basic function of the paper mill is to convert pulp into paper. There are many steps in this process, although it suffices here to say that the water content of the pulp is removed so that the cellulose fibre felts together and consolidates into an integrated web. The web is then shaped and modified with additives to produce a wide variety of paper and paperboard products.

The paper web is formed on large woven wire gauze stretched over rollers, and moving at speeds as high as 4000 feet per minute. The sheet so formed is then pressed, dried, sized and sometimes coated (Figure 2). From a mineral filler and pigment perspective there are two critical process steps which significantly affect their consumption levels – the sizing and pitch control methods.

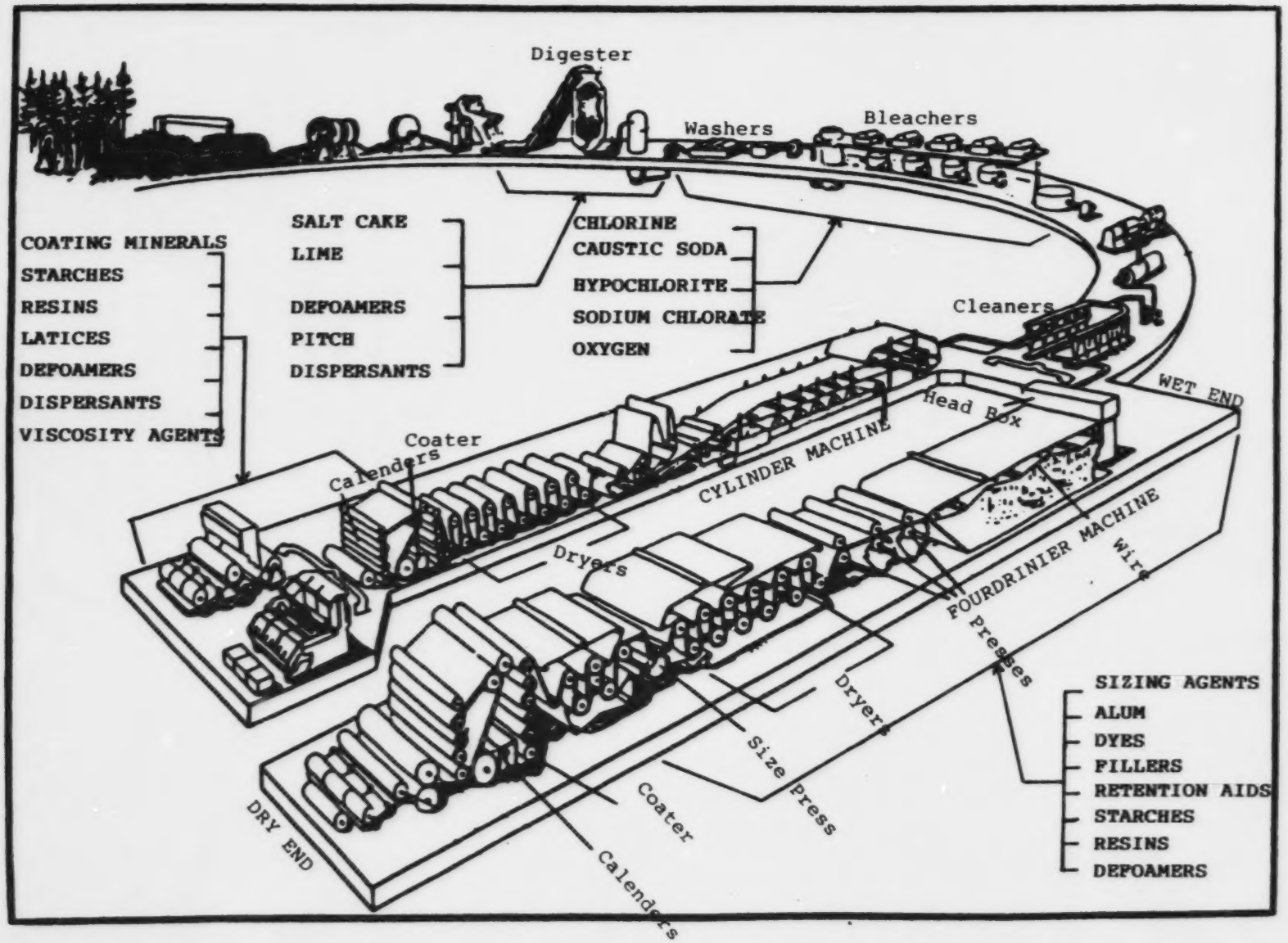
Sizing, from a papermaker's perspective, refers to imparting resistance to the penetration of water and aqueous liquids. Unsized paper has a high free–surface energy whose molecules are strongly attracted to water molecules. To prevent this attraction and the resulting spreading of water over the product's surface, certain papers are treated with hydrophobic materials such as rosin, waxes or synthetic agents.

Traditionally paper sizing has been conducted under acidic pH conditions. However since the 1950s paper sizing under neutral/alkaline conditions has grown in popularity. This latter sizing method produces papers with stronger fibre bonding, which translates into both energy and water savings, as well as higher production rates. Furthermore, the stronger fibre–bonded alkaline papers are less restricted in their mineral filler loading levels, as well as their inter–filler substitution possibilities. Calcium carbonate is not compatible with an acidic environment as it tends to effervesce, dissolve and create foam. Therefore, alkaline papers can use more filler material in total than acid papers, and they can also substitute calcium carbonate (often a cheaper and brighter filler) for other minerals, such as kaolin. Finally, alkaline papers show greater resistance to oxidization and therefore provide stronger fibred–wastepaper for recycling purposes.

As ongoing problems in wood quality and supply mount in the future, increasing attention will be devoted to tramp organics. One such organic is pitch. Pitch is an extractable substance of wood resins consisting of acids, waxes and gums which tend to agglomerate and stick to the paper processing equipment. There are two dominant methods used to control and minimize this agglomerate from occurring – one method uses chemical pitch dispersants, the other uses talc. The pitch dispersant method inhibits this agglomeration so that the pitch flows through the system in the waste water, whereas talc absorbs the pitch before it agglomerates and becomes a part of the filler content of the final product. The absorption technique has the added benefit of improving the quality of the final product and reducing chemical effluent problems and costs. Generally both methods are employed simultaneously.

FIGURE 2

MINERALS AND CHEMICALS USED IN PAPERMAKING



Source: Harriman, E.J., "The Less Well Known Mineral Pigment In Papermaking", Industrial Minerals, Boston, U.S.A., 1988.

MINERAL PIGMENTS IN PAPER AND PAPERBOARD

Mineral Consumption

There are many minerals used for a variety of purposes in the production of pulp and paper. Figure 2 lists some of these minerals as well as other processing inputs. However, this report's focus is restricted to a group of minerals conventionally known as filler and pigment minerals. They include the four workhorse minerals – kaolin, calcium carbonate, titanium dioxide and talc – and the lesser used minerals – alumina hydrate, bentonite and diatomite.

TABLE 5. ESTIMATED CANADIAN AND AMERICAN CONSUMPTION OF SELECTED MINERALS – 1986

	Paper	Other	Total	Paper
		(000 t)		(percent)
Alumina Hydrate	7	408	415	1.7
Bentonite	3	2 697	2 700	0.1
Calcium Carbonate				
Ground	250	2 700	2 950	8.5
Precipitated	220	64	284	77.5
Diatomite	3	521	524	0.6
Kaolin	3 800	3 500	7 300	52.1
Talc	152	1 013	1 165	13.0
Titanium Dioxide	235	710	945	24.9
Total	4 670	11 613	16 283	28.7

Source: Energy, Mines and Resources Canada.

The paper industry is the largest market for these forementioned industrial minerals taken as a group. As shown in Table 5 the paper industry accounts for approximately 29% of total estimated 1986 consumption in North America. The industry also represents one of the fastest growing markets, lagging only behind industries such as plastics and rubber. By individual minerals, the paper industry ranks as a consumer market as follows:

	Rank Order
Kaolin	1
Precipitated calcium carbonate	1
Titanium dioxide	2
Talc	3
Ground calcium carbonate	5

Clearly the trends set in the paper industry have important consequences on these mineral industries, and vice–versa. The paper industry is also dependent on these mineral industries to provide the raw materials necessary to improve their paper grades specifications at the best economic prices. However, this mutual interdependence is not shared with the lesser used pigments. For example, the primary markets for alumina hydrate, bentonite and diatomite are chemicals, oil well drilling, and food and beverage filtration, respectively. The paper industry represents only a very minor market for these minerals.

A brief description of the applications and functions played by minerals in the production of paper and paperboard is presented. Their relative merits and performance will also be ventured.

Applications and Functions

Mineral pigments are used in paper and paperboard production in three ways: as a filler; as a coater; and as a titanium dioxide extender. Other minerals covered by this report include those used as: pitch control agents; pigment retention aids; and water retention aids. A listing of pigment minerals used according to their applications is provided in Table 6.

TABLE 6. MINERAL FILLERS AND PIGMENTS USED IN PAPER AND PAPERBOARD PRODUCTION BY APPLICATION

	Filler	Coater	TiO_2 Extender	Pitch Control	Pigment Retention
Alumina Hydrate	X	X	X		
Bentonite				X	X
Calcium Carbonate	X	X			
Diatomite			X	X	
Kaolin	X	X	X		
Talc	X			X	
Titanium Dioxide	X	X			

Source: Energy, Mines and Resources Canada.

As a filler the primary purpose of a mineral is to improve paper quality, and secondarily to reduce the cost of the finished product. Both groundwood and woodfree pulps are more expensive than fillers, and therefore the greater the filler content of paper the lower is its cost. Generally speaking, all papers must compromise on the levels of minerals employed as increasing loading levels can lead to reduced paper strength and dusting problems.

Mineral fillers are applied in dry or slurry form at the wet–end of the paper machine. Functionally they provide or enhance the optical properties of paper. These properties include: brightness, opacity, gloss and ink receptivity. Table 7 provides a list of these functions by mineral.

TABLE 7. MINERAL FILLERS AND PIGMENTS USED IN PAPER AND PAPERBOARD PRODUCTION BY FUNCTION

	Brightness	Opacity	Gloss	Ink Receptivity
Alumina Hydrate	X		X	X
Bentonite				
Calcium Carbonate	X	X		X
Diatomite				
Kaolin	X	X	X	X
Talc	X			
Titanium Dioxide	X	X		

Source: Energy, Mines and Resources Canada.

When applied as a coater, minerals account for 60 to 85% of the dry weight of the coating material. They are used to provide the bulk volume to fill the irregularities of the base–paper, enhance brightness and opacity, regulate how the printing ink will be absorbed by the surface of the paper, and determine how glossy or mat the paper will be after supercalendering. The remaining portion of the coating is made up of binders, usually adhesives which glue the pigment particles to each other and to the paper, and processing additives which control foaming, dusting and water rentention. In general, the coating varieties of these minerals are brighter, finer and their rheological properties are more stringently guarded than their filler varieties. Consequently, the added costs of processing, in order to meet the more stringent specifications for coaters, translates into higher prices.

Pitch control is a third important application where minerals find acceptance. Pitch originates as a fatty resin from wood. During pulping these resins become insoluble and form large sticky masses which eventually, if not controlled, will deposit themselves on the plastic and metallic parts of the papermachine. This will impose greater wear and tear expenses, as well as reduced machine life.

The degree to which minerals are employed to control pitch is dependent upon both the type of wood used in the pulping process and the extent to which pitch dispersants are used. The effectiveness of these minerals is largely proportional to their planar surface. Since the absorption technique eventually leads to the pitch and the pitch control agent both becoming a part of the filler content of paper, their impact on the optical properties of the finished product is also important.

Pigment minerals find use as a titanium dioxide extender because of the high cost of titanium dioxide. Substituting up to 50% of the titanium dioxide content of paper with alternative mineral pigments can greatly reduce the cost of the filler component of the finished product without adversely effecting its optical properties.

The Major Mineral Pigments

Kaolin (China Clay)

Kaolin is by far the leading mineral filler and coater used in the production of paper and paperboard. It finds use in almost all products, including coated and uncoated papers, newsprint and paperboard. Kaolin, generally speaking, outperforms all substitutes over a broad spectrum of competitive fronts. The mineral provides the greatest number of optical properties to paper at the best economic prices. Table 8 displays several characteristics of the mineral that are important to papermakers.

TABLE 8. PHYSICAL CHARACTERISTICS OF MINERAL FILLERS AND PIGMENTS USED IN PAPER AND PAPERBOARD

	Brightness (GE index)	Specific Gravity	Particle Size (microns)	Refractive Index
Alumina Hydrate	95–99	n.a.	0.7–3.0	1.57
Bentonite	n.a.	2.3–2.8	n.a.	1.56
Calcium Carbonate				
Ground	93	2.7	1.0–5.0	1.56
Precipitated	95	2.7–3.0	0.2–0.5	1.56
Diatomite	60–90	2.3	2.0–10.0	1.33
Kaolin	79–93	2.5–2.8	0.5–1.0	1.56
Talc	70–90	2.8	1.0–10.0	1.57
Titanium Dioxide				
Anatase	98.5	3.9	0.3	2.55
Rutile	98.0	4.2	0.35	2.70

Source: Energy, Mines and Resources Canada.
n.a. Not available.

Kaolin is available in several processed forms: water-washed, air-floated, delaminated and calcined. Water-washed products find the widest and greatest usage and application because of their prices and superior overall product specifications. Delaminated, air-floated and calcined products, respectively, are the next most applied processed forms of kaolin. Calcined grades are the most expensive and brightest of all kaolins, and is therefore the sole kaolin product applied as an extender pigment. Delaminated grades are dominantly applied as a coating product because they have wide, thin particles that align themselves to produce a very smooth coat that weighs less than coatings based on water-washed kaolin. Finally, air-floated kaolin is the least processed, the cheapest and, by and large, used solely as a filler.

Calcium Carbonate

Calcium carbonate is the second leading mineral filler and coater used by papermakers. Calcite, as it is called in its mineral form, finds use in both coated and uncoated P&W papers and paperboard. Newsprint does not consume calcite as this material is not compatible with papers manufactured under acidic conditions.

As a filler calcium carbonate can be loaded to levels of up to 20% by weight in alkaline P&W papers, but to a maximum of 12% in acidic P&W papers. The mineral provides good optical properties to paper, particularly brightness, as well as good ink receptivity characteristics. When compared to kaolin calcite is brighter, but more abrasive. Again Table 8 displays the important physical characteristics of the mineral for papermaking purposes.

Calcium carbonate is available in ground and precipitated forms. The fundamental differences between the two products are particle size distribution and abrasiveness. The size distributions of precipitated varieties are more tightly controlled and uniform. Consequently, better light scattering occurs, and opacity is enhanced. Precipitated calcium carbonate is also softer and, therefore, less abrasive. For these reasons ground calcite is cheaper and more appropriate as a filler, while precipitated calcite makes a better coating product.

Titanium Dioxide

Titanium dioxide is the third leading mineral pigment used in paper and paperboard production in terms of quantity. In terms of value, it represents the second largest expenditure made on pigments by papermakers. The mineral is used in almost all paper and paperboard products, excluding newsprint, and is applied as both a filler and a coater.

As shown in Table 8 titanium dioxide is clearly unequalled in terms of its refractive index. For this reason titanium dioxide is by far the best at scattering light, and is therefore the premiere opacifier of these minerals. To a lesser extent the mineral also provides good brightness.

The two primary grades of titanium dioxide are – anatase and rutile. Rutile has a higher refractive index and makes for a better opacifier than anatase. Nevertheless, anatase is the preferred grade as it is less expensive and less abrasive than rutile.

Talc

Talc is the fourth of the four leading workhorse pigments used by the paper industry. The mineral finds use primarily in uncoated P&W papers and newsprint. It is employed in small measures as a filler because it provides good brightness; however since it is lacking in its provision of opacity, gloss and ink receptivity properties to paper, it is seldom used as a coating product.

Talc is by far the best pitch control agent. The mineral is extremely hydrophobic and oleophilic, and its performance is largely determined by its mineral purity and fineness of particle size. As a pitch control agent talc's application rate is about 1% by weight of the finished product. Additions are made both in the pulp mill and at the wet–end of the paper mill.

The Minor Mineral Pigments

Alumina Hydrate

Alumina hydrate is used in paper principally as a titanium dioxide extender, and to a lesser extent as a filler and coater. Alumina trihydrate, as it is often called, is consumed in coated and uncoated P&W papers, primarily in carbonless copy paper. This pigment can also only be used in an acid (alum-rosin) papermaking system, because it will react and form aluminum hydroxide in an alkaline environment.

Alumina hydrate is a manufactured pigment made from bauxite. It contains three hydration molecules of water, and together this pigment's unique molecular structure contributes to gloss, brightness and ink receptivity of the paper. Table 8 lists the mineral's important physical characteristics for papermaking purposes.

Bentonite

In the past bentonite was used primarily as a pitch control agent, but has since been displaced by the more effective use of talc. Today it is used in certain mills as a scavenger of ink particles after they are separated from waste paper fibre. A secondary use for bentonite is found in the production of carbonless copy papers. There, acid-washed bentonite is used as a colour activator.

A new application of bentonite showing great commercial promise is as a pigment retention aid. Polyacrylamide, with small additions of bentonite, when applied at the wet-end of the paper machine results in a better fibre-pigment bonding and a faster drainage of water.

Diatomite

Historically diatomite was used as a pitch control agent, but it too has since been displaced by the cheaper and more effective use of talc. The mineral still finds application as a filler in very limited quantities and in combination with titanium dioxide in fine and specialty papers. There, the mineral imparts opacity and enhances pigment retention. In paperboard, particularly linerboard, sheet formation and water drainage is improved without increasing density.

THE CANADIAN PULP AND PAPER PRODUCTS INDUSTRY

Structure

The Canadian pulp and paper industry comprises 144 operating mills under the direct and indirect (through subsidiaries, affiliates and joint ventures) control of 76 firms. In 1985 these firms (minus 2) employed in excess of 77 000 persons directly and their value added by manufacture amounted to greater than $5.7 billion. These firms' sizes are as diverse as to include small one–mill operations which employ fewer than 20 employees, as well as the industry leader, Abitibi–Price Inc., which employs approximately 16 000 people.

This industry produced 21 427 000 t of wood pulp and 15 340 000 t of paper and paperboard products in 1986. Quebec accounted for the largest share of this production with 43%, followed by Ontario with 26% and British Columbia with 17%. Obviously, when comparing these provincial shares of production to forest volumes, Quebec and Ontario have been more successful at developing their forest resources for the production of pulp and paper (Table 9). The obvious influencing factor is location. Both Quebec and Ontario are better located to serve Canadian, northeast and mid–west American, and European markets.

TABLE 9. CANADIAN PULP AND PAPER MILLS, FOREST VOLUMES, WOOD PULP, PAPER AND PAPERBOARD PRODUCTION BY PROVINCE

	Number of Pulp and Paper Mills 1988	Forest Volume 1981		Wood Pulp Production 1986[e]	Paper and Paperboard Production 1986[e]	
		(000 000 m³)	(%)	(000 t)	(000 t)	(%)
Quebec	59	4 133	21.0	6 510	6 600	43.0
Ontario	34	3 198	16.3	4 441	3 930	25.6
British Columbia	24	7 842	39.9	6 509	2 600	16.9
Other Provinces	27	4 471	22.8	3 967	2 210	14.4
Canada	144	19 644	100.0	21 427	15 340	100.0

Sources: CPPA, "1987 Reference Tables", 1987; Southam Communications Inc., "Pulp & Paper Canada, 1988 Annual & Directory", 1988.
[e] Estimate.

Canadian pulp, paper and board shipments amounted to 24 630 000 t in 1986, valued at approximately $13.8 billion. The export market accounted for 75.9% of demand in terms of tonnage, and was valued at $11.2 billion. In fact, the United States is the industry's leading market, accounting for 51% of Canadian shipments. Canada is the second leading consumer with a 24.1% share of shipments, followed by western Europe with 8.2% (the United Kingdom represents half of these shipments), and Japan with 5.3%.

Table 10 displays a breakdown of pulp production and capacity by wood grades for 1986. Both production and capacity of chemical grades were greater than mechanical grades in that year. In 1988, chemical grade pulp capacity still accounts for the greatest percentage of total pulp production capacity with a 55% share, 82% of which is sulphate pulp. Thermomechanical grade pulp has increased significantly over the decade and now accounts for 45% of total mechanical grade production capacity.

TABLE 10. CANADIAN PULP, PAPER AND PAPERBOARD PRODUCTION, EXPORTS AND CAPACITIES – 1986

	Production[e]	Exports		Production Capacity
		Total	U.S.[e]	
	(000 t)			
Pulp				
Sulphate	10 241	6 459	3 170	11 107
Sulphite	1 740	652	n.a.	2 020
Other Chemical	591	216	n.a.	701
Mechanical	8 803	511	n.a.	10 681
Total Pulp	21 375	7 838	3 669	24 509
Paper				
Newsprint	9 288	8 181	6 735	9 885
Groundwood P&W, Specialties	1 525	606		1 262
Book, P&W and Fine Papers	1 270	953		1 247
Other Papers	665			579
Sanitary Tissues	149	52		509
Total Paper	12 897	9 792	1 704	13 482
Board				
Linerboard	1 163	314		1 223
Folding Boxboard	355	377		357
Other Paperboard	1 033			1 096
Total Paperboard	2 551	691		2 676
Total Paper and Paperboard	15 448	10 483	8 439	16 158

Sources: CPPA, "1987 Reference Tables", 1987; CPPA, "Canadian Pulp and Paper Capacity 1987–1990", 1988.
[e] Estimate; n.a. Not available.

Market pulp capacity is estimated at 8 335 000 t/y in 1988, 29.3% of total capacity. By and large most market pulp production from these mills was of sulphate grade, and was destined for export markets. Captive pulp capacity of 17 036 000 t/y is predominantly of mechanical grade (62.1%), and was used for the production of newsprint, most of which was also destined for export markets.

Performance

The pulp and paper industry is one of Canada's leading manufacturing industries. The industry is the top ranked manufacturing industry in terms of value added, employment, and production and related wages. In terms of value of shipments of goods of own manufacture, pulp and paper is the third leading industry (Table 11). Gross industry production in 1986 represented 2.9% of Canada's gross national product. In 1950, this latter percentage share was 5.3%.

TABLE 11. THE SEVEN LEADING CANADIAN MANUFACTURING INDUSTRIES – 1984

	Production				Value			
	Workers		Wages		Added		Shipments	
	(number)	(rank)	($000)	(rank)	($000)	(rank)	($000)	(rank)
Pulp and Paper	60 203	1	1 903 332	1	5 793 104	1	13 014 250	3
Petroleum Products	5 717	–	241 613	–	2 527 139	4	22 958 432	1
Motor Vehicles	41 732	3	1 379 326	2	4 108 599	2	20 755 578	2
Meat Products	23 780	5	559 651	6	1 450 725	–	8 277 238	4
Primary Steel	34 388	4	1 169 468	4	2 745 768	3	7 094 649	5
Saw and Planing Mill	49 358	2	1 284 415	3	2 410 301	5	6 264 854	6
Nonferrous Smelting	21 606	6	710 606	5	2 231 448	6	4 382 732	7

Source: CPPA, "1987 Reference Tables", 1987.
– Nil.

The Canadian pulp and paper industry is also significant on a world scale. In 1985, Canada produced 15.2% of the world's wood pulp, 32.2% of the world's newsprint and 3.7% of the world's other paper and paperboard production (Table 12).

Newsprint

Canada is by far the world's leading producer of newsprint. The industry produced approximately 9 288 000 t of newsprint in 1986, and over the last two decades production grew at a rate of 1.0% per year. Most of this production is destined for export. In fact, exports accounted for 8 181 000 t in 1986, 82.3% of which was shipped to the United States.

TABLE 12. WORLD WOOD PULP, NEWSPRINT, PAPER AND PAPERBOARD PRODUCTION – 1985

	Wood Pulp	Newsprint	Paper and Paperboard
		(000 t)	
North America	69 540	13 912	61 493
Canada	20 479	8 988	5 457
United States	49 061	4 924	56 036
Western Europe	28 860	6 373	43 109
Sweden	9 123	1 628	n.a.
Finland	7 976	1 493	n.a.
West Germany	2 211	715	n.a.
Latin America	5 879	858	8 584
Brazil	3 653	217	n.a.
Mexico	578	260	n.a.
Argentina	574	210	n.a.
U.S.S.R.	9 803	1 575	n.a.
Japan	9 273	2 580	n.a.
Others	11 536	2 590	n.a.
World	134 891	27 888	147 452

Source: CPPA, "1986 Reference Tables", 1986.
n.a. Not available.

This rather poor growth performance is attributable to intense competition for American markets. In 1966, Canada supplied 71.1% of American newsprint requirements, whereas by 1986 it supplied only 57%. Lost market share by Canadian suppliers came at the hand of American suppliers. In this same timeframe, American newsprint production capacity more than doubled, averaging 4.3% growth per year. Consequently, in 1986 over 40% of American newsprint supply originated from American producers, up from 26% in 1966.

The Canadian industry was able to respond by intensifying its share of Canadian markets and by diversifying its export markets, particularly to Asia. Indeed, domestic shipments growth averaged 3.5% per year, while annual growth of exports to Asia averaged 5.5%.

In this same twenty year timeframe average Canadian export prices grew from $137.47/t to $692.70. Consequently, newsprint export prices grew at a healthy 8.4% per year. A good performance when compared to Canadian inflation which averaged 6.6% annually over the last two decades.

Groundwood P&W and Specialty Papers

Groundwood printing and specialties include paper products made primarily of mechanical pulp, such as books, magazines, flyers, posters, wallpaper, catalogues, and directory papers. In 1986 the Canadian paper industry produced 1 525 000 t of these papers. These products have shown excellent growth in the last two decades, averaging 12.2% per year.

These paper products are largely sold to domestic markets as exports account for 40% of production. Domestic markets are also the fastest growing consumer markets for these products (approximately 18% per year, 1966–1986).

Average export prices of groundwood specialties have also performed well, increasing at rates better than annual inflation of 6.6% (as measured by the Canadian GNE deflator). In 1966 export prices averaged $184.22/t. By 1986 they averaged $800.18/t, representing average annual increases of 7.6%.

TABLE 13. CANADIAN PAPER AND PAPERBOARD PRODUCTION – 1966, 1971, 1976, 1981 AND 1986

Year	Newsprint	Groundwood P&W and Specialties	Other P&W Papers	Sanitary and Industrial Tissue	Wrapping Papers	Building Papers	Paperboard
				(000 t)			
1966	7 638	153	410	96	375	70	1 391
1971	7 191	267	555	100	492	132	1 646
1976	8 088	346	472	109	518	152	1 791
1981	8 950	802	780	155	516	125	2 305
1986	9 288	1 525	1 270	149	575	90	2 551

Source: CPPA, "1987 Reference Tables", 1987.

Woodfree P&W Papers

Woodfree P&W papers include products made primarily of chemical wood pulp, ordinarily containing less than 10% mechanical pulp. Such products are adding machine and computer paper, envelopes, bank notes, stationary and photocopy paper. In 1986, the Canadian paper industry produced 1 270 000 t of woodfree P&W papers. Growth in their production averaged 5.8% annually between 1966 and 1986.

Again, these P&W papers are destined primarily to domestic markets as 1986 exports accounted for less than 20% of production.

In 1966 export prices averaged $299.48/t, and by 1986 averaged $945.16/t. Therefore, average annual growth in prices was in the order of 5.9%.

Other Papers and Paperboard

This miscellaneous category of other paper products includes sanitary and industrial tissue, and wrapping and building papers. Together this grouping of products accounted for 814 000 t of paper production in 1986. When added to paperboard production of 2 551 000 t in 1986, the other papers and paperboard category totals 3 365 000 t. This production represents 54.6% of total Canadian paper and paperboard production.

Growth in the production of these products had been 2.8% per year between 1966 and 1986. Domestic markets account for approximately 57% of Canadian production. While export markets are smaller than the domestic market, Canadian exports of these products have grown by a rapid 7.4% per year. Moreover, export prices for sanitary paper, wrapping paper, building paper and paperboard products have increased annually by 7.6, 6.1, 5.8 and 6.4%, respectively, in the same period of time.

Outlook

The CPPA conducted an industry-wide survey of capital investment intentions through until 1990. A condensed summary of their findings is shown in Table 14.

TABLE 14. CANADIAN PULP, PAPER AND PAPERBOARD ANNUAL PRODUCTION CAPACITIES FORECAST – 1987-90

	1987	1988	1989	1990	% Change 1987–1990
			(000 t)		
Pulp Grades					
Sulphate	11 193	11 467	11 526	11 797	5.4
Sulphite	1 912	1 776	1 809	1 752	–8.4
Other Chemical	710	733	804	828	16.6
Mechanical	10 925	11 679	12 363	12 793	17.1
Total Pulp	24 740	25 655	26 502	27 170	9.8
Market Pulp	8 179	8 458	8 773	8 904	8.9
Paper Grades					
Newsprint	9 920	10 160	10 530	11 040	11.3
Groundwood P&W	1 360	1 510	1 640	1 820	33.8
Woodfree P&W	1 401	1 522	1 773	2 055	4.7
Kraft and Sanitary	1 100	1 122	1 102	1 121	1.9
Total Paper	13 781	14 314	15 045	16 036	16.4
Board Grades					
Linerboard	1 268	1 343	1 356	1 356	6.9
Folding Boxboard	365	368	386	404	10.7
Other Boards	1 045	1 113	1 172	1 177	12.6
Total Board	2 678	2 824	2 914	2 937	9.7

Source: CPPA, "Canadian Pulp and Paper Capacity 1987–1990", 1988.

Growth in pulping capacity of 3.2% per year is foreseen. Mechanical grades will lead this sector's capacity growth, followed by semi–chemical and sulphate. Both sulphite and stone groundwood grades will decline over the forecast period.

Four new chemithermomechanical pulp lines will be ventured:

Cascades Inc.	Port Cartier, Quebec
Millar Western Industries Ltd.	Whitecourt, Alberta
Fiberco Export Inc.	Taylor, British Columbia
Quesnel River Pulp Co.	Quesnel, British Columbia

Planned bleached softwood sulphate capacity expansions include:

Weldwood of Canada Limited	Hinton, Alberta
Cariboo Pulp & Paper Co.	Quesnel, British Columbia
Skeena Cellulose Inc.	Prince Rupert, British Columbia
Canadian Forest Products Ltd.	Port Mellon, British Columbia

Growth in newsprint capacity is expected to accelerate from its latter two decades' annual trend of 1% to 3.2%. Planned expansions include:

Donohue Inc.	Clermont, Quebec
Gold River Newsprint Ltd.	Gold River, British Columbia
Finlay Forest Industries Inc.	Mackenzie, British Columbia
Consolidated–Bathurst Inc.	Grand'Mere, Quebec
Atlantic Packaging Products Ltd.	Whitby, Ontario
Alberta Newsprint Co. Ltd.	Whitecourt, Alberta

Groundwood P&W and specialty papers capacity will show much greater than average growth, particularly as a result of expansions planned to occur at St. Mary's Paper Inc.'s Sault Ste. Marie, Ontario paper mill.

Finally, excellent growth of woodfree P&W paper capacity is expected, primarily as a result of planned expansions for:

Domtar Inc.	Windsor, Ontario
Weyerhaeuser Canada Ltd.	Prince Albert, Saskatchewan
Great Lakes Forest Products Limited	Dryden, Ontario

Other notable planned and already announced expansions to occur beyond the year 1990 include:

Company	Product	Capacity (000 t/y)
Daishowa Paper Manufacturing	Sulphate pulp	350
Kruger Inc.	Newsprint	180
Howe Sound Pulp and Paper Co. Ltd.	Newsprint	195
Repap Enterprises Corporation Inc.	Coated groundwood	250
Tembec Inc.	Boxboard	140
Abitibi–Price Inc.	Sanitary papers	16
Irving Pulp & Paper Limited	Sanitary papers	60

Now assuming that this growth in production capacity actually occurs and that it also applies to production for the 1988–1990 period, and that, furthermore, the following annual growth rates are foreseen for the period beyond 1990:

	1987–1990	1990–2000
	(percent)	
Pulp	3.2	3.2
Newsprint	3.6	3.6
Groundwood P&W	10.2	5.0
Woodfree P&W	13.6	5.0
Linerboard and folding boxboard	2.2	2.2

Then applying these growth projections yields forecasts for selective grades of pulp, paper and paperboard production until the year 2000 as shown in Table 15.

TABLE 15. CANADIAN PULP, PAPER AND PAPERBOARD ANNUAL PRODUCTION FORECAST – 1988, 1990, 1992, 1995 AND 2000

	1988	1990	1992	1995	2000
			(000 t)		
Pulp	23 529.6	25 059.6	26 689.1	29 334.1	34 337.7
Newsprint	9 718.7	10 431.1	11 195.6	12 448.8	14 856.8
Uncoated Groundwood	1 885.5	2 289.8	2 324.5	2 684.2	3 411.0
Coated Groundwood			200.0	238.2	318.8
Groundwood P&W, Specialty	1 885.5	2 289.8	2 524.5	2 922.4	3 729.8
Uncoated Woodfree	951.9	1 207.4	1 312.8	1 487.1	1 825.8
Coated Woodfree	657.8	869.9	977.5	1 164.2	1 557.9
Woodfree P&W	1 609.7	2 077.3	2 290.3	2 651.3	3 383.7
Uncoated Linerboard and Folding Boxboard	1 264.2	1 320.5	1 379.2	1 472.2	1 641.5
Coated Linerboard and Folding Boxboard	335.2	350.1	365.7	390.4	435.2
Linerboard and Folding Boxboard	1 599.4	1 670.6	1 744.9	1 862.6	2 076.7

Source: Energy, Mines and Resources Canada.

MINERAL FILLERS AND PIGMENTS CONSUMPTION SURVEY

Market Pulp Sector

For purposes of this survey the Canadian market pulp sector is defined to comprise all pulp mill establishments that generate a very significant portion of their revenue from the sale of pulp. Hence, any pulp mill whose primary production is destined for intracorporate papermaking facilities is not included in this sector. Captive pulp suppliers are dealt with elsewhere in this chapter. In Canada, 40 pulp mills were identified as meeting the criteria of this definition. Appendix I lists these 40 mills, their location, grades of pulp sold and their official rated annual production capacities. Kraft mills dominate this sector with 7 840 926 t/y capacity, 81.6% of the sector's total capacity of 9 612 126 t. Also, British Columbia leads the country with 17 operations and a total pulp production capacity of 4 522 500 t/y, 47.1% of the sector's total.

One caveat should be noted here. The Canadian Pulp and Paper Association (CPPA) and Statistics Canada both report market pulp capacity to be 8 458 000 t/y in 1988. This reported difference is merely definitional as the CPPA only include establishments whose primary revenues originate from the sale of pulp. Our less restrictive definition is warranted due to the nature of our inquiry.

The 1987 nonmetallic mineral survey covered 36 of these operations. Together these pulp mills amounted to 95.6% of total identified market pulp production capacity and the results from the survey are shown in Table 16. Talc was the only mineral consumed by this sector of the eight minerals under investigation. Of the 13 697 t consumed by this sector, British Columbia accounted for 58.6%. Ontario accounted for 11.7% of consumption, while Quebec accounted for 10.8%.

The following pulp mills were the five leading consumers among the market pulp group:

Weyerhaeuser Canada Ltd.	Kamloops, British Columbia
Great Lakes Forest Products Limited	Thunder Bay, Ontario
Northwood Pulp & Timber Limited	Prince George, British Columbia
Weyerhaeuser Canada Ltd.	Prince Albert, Saskatchewan
Consolidated–Bathurst Inc.	Portage–du–Fort, Quebec

These five pulp mills consumed 5772 t of talc in 1987, and represent 42% of the sector's total talc consumption.

An interesting observation borne out of this survey was that only kraft mills reported the use of talc as a pitch control agent. Sulphite and mechanical grade pulp mills did not use talc in their pulping processes.

TABLE 16. MINERAL FILLERS, COATERS, EXTENDERS AND PITCH CONTROL AGENTS USED IN CANADIAN MARKET PULP MILLS – 1987

	Alumina Hydrate	Bentonite		Calcium Carbonate	
		Sodium	Calcium	Ground	Precipitate
			(tonnes)		
British Columbia	–	–	–	–	–
Prairies	–	–	–	–	–
Ontario	–	–	–	–	–
Quebec	–	–	–	–	–
Atlantic Canada	–	–	–	–	–
Canada	–	–	–	–	–

	Diatomite	Kaolin	Talc	Titanium Dioxide	Totals
			(tonnes)		
British Columbia	–	–	8 020	–	8 020
Prairies	–	–	1 149	–	1 149
Ontario	–	–	1 603	–	1 603
Quebec	–	–	1 478	–	1 478
Atlantic Canada	–	–	1 447	–	1 447
Canada	–	–	13 697	–	13 697

Sources: Energy, Mines and Resources Canada, "Annual Survey – Consumption of Non–Metallic Minerals", 1987 and 1988; Industrial Minerals Division, EMR, unpublished phone interviews, Oct.–Nov. 1988.
– Nil.

Newsprint Sector

In 1988 there were 36 operating newsprint mills in Canada (see Appendix II). This sector is defined as papermaking establishments whose primary revenue is derived from the sale of newsprint. Appendix II lists these newsprint mills. Seventeen operations are located in Quebec and account for 42.3% of Canadian newsprint capacity estimated at 9 952 700 t/y. Ontario accounts for 19.8% of total sectoral capacity, while British Columbia accounts for 18.4%.

By way of comparison, the CPPA estimates newsprint capacity to be 10 160 000 t/y in 1988. Both estimates have not been adjusted for changes in the grammage weight of newsprint products which has been occurring over the last decade.

The 1987 nonmetallic mineral survey covered 29 of these newsprint mills. Its coverage amounted to 87.5% of total Canadian newsprint production capacity. Most of these papers are of mechanical grade and require very little filler or pitch control agents as shown in Table 17. However, talc is the leading mineral consumed from the list of eight minerals under study, followed by kaolin and diatomite.

TABLE 17. MINERAL FILLERS, COATERS, EXTENDERS AND PITCH CONTROL AGENTS USED IN CANADIAN NEWSPRINT MILLS – 1987

	Alumina Hydrate	Bentonite		Calcium Carbonate	
		Sodium	Calcium	Ground	Precipitate
			(tonnes)		
Western Canada	–	–	–	–	–
Ontario	–	–	–	–	–
Quebec	–	–	–	–	–
Atlantic Canada	–	–	–	–	–
Canada	–	–	–	–	–

	Diatomite	Kaolin	Talc	Titanium Dioxide	Totals
			(tonnes)		
Western Canada	–	–	–	–	0
Ontario	54	–	1 825	–	1 879
Quebec	–	1 256	–	–	1 256
Atlantic Canada	–	–	2 650	–	2 650
Canada	54	1 256	4 475	–	5 785

Sources: Energy, Mines and Resources Canada, "Annual Survey – Consumption of Non–Metallic Minerals", 1987 and 1988; Industrial Minerals Division, EMR, unpublished phone interviews, Oct.–Nov. 1988.
– Nil.

In terms of their mineral fillers' consumption, the two leading consumers of the sector are:

Stora Forest Industries Ltd.	Port Hawksbury, Nova Scotia
Quebec and Ontario Paper Company Limited	Thorold, Ontario

Groundwood P&W Papers Sector

In 1988, there were nine groundwood P&W and specialty paper mills. Total estimated annual capacity is 2 014 600 t/y. However, this estimate is overstated as MacMillan Bloedel Limited's Powell River mill can produce both newsprint and groundwood papers (see Appendix III). Therefore, only a portion of its total capacity of 590 000 t/y is available for the production of groundwood P&W papers. Quebec accounts for 53.6% of this capacity.

Again by way of comparison, the CPPA reports this sector's production capacity to be 1 510 000 t/y in 1988. The difference is largely definitional as

MacMillan Bloedel Limited's Powell River operation is classified as a newsprint mill solely.

The 1987 nonmetallic mineral survey covered this entire sector, and Table 18 reports the results. Groundwood papers turn out to be the second largest consuming sector of mineral fillers and pigments within the pulp and paper industry. Kaolin accounts for 95.9% of the total 45 516 t consumed in 1987, followed by talc, sodium bentonite and precipitated calcium carbonate.

TABLE 18. MINERAL FILLERS, COATERS, EXTENDERS AND PITCH CONTROL AGENTS USED IN CANADIAN GROUND WOOD P&W PAPER MILLS – 1987

	Alumina Hydrate	Bentonite		Calcium Carbonate	
		Sodium	Calcium	Ground	Precipitate
			(tonnes)		
Western Canada and Ontario	–	–	–	–	–
Quebec	–	737	–	–	158
Canada	–	737	–	–	158

	Diatomite	Kaolin	Talc	Titanium Dioxide	Totals
			(tonnes)		
Western Canada and Ontario	–	32 975	372	–	33 347
Quebec	–	10 671	603	–	12 169
Canada	–	43 646	975	–	45 516

Sources: Energy, Mines and Resources Canada, "Annual Survey – Consumption of Non–Metallic Minerals", 1987 and 1988; Industrial Minerals Division, EMR, unpublished phone interviews, Oct.–Nov. 1988.
– Nil.

The following paper mills were the three leading mineral consumers among the groundwood P&W and specialty papers sector:

Boise Cascade Canada Ltd.	Fort Frances, Ontario
St. Mary's Paper Inc.	Sault Ste. Marie, Ontario
The Price Company Limited	Jonquière, Quebec

These three paper mills consumed 41 977 t of the eight forementioned minerals in 1987, and represent 92% of this sector's total consumption of these mineral fillers and pigments.

Woodfree P&W Papers Sector

This paper sector comprises 17 paper mills with an estimated annual production capacity of 1 790 525 t/y (see Appendix III). Paper production capacity from these mills are largely located in central Canada. Ontario leads the sector with eight paper mills and 779 275 t/y capacity, 43.5% of the nation's total sectoral capacity. Quebec's seven mills total 677 250 t/y and accounts for a 37.8% share.

The CPPA reports sectoral capacity in 1988 to be 1 552 000 t/y, however 1989 production capacity is recorded to be 1 773 000 t/y.

The 1987 nonmetallic mineral survey covered the entire sector. This paper sector is by far the leading consumer of mineral fillers and pigments. Total mineral consumption in 1987, as shown in Table 19, was 221 295 t. Kaolin is by far the leading mineral consumed (87.5%), followed distantly by titanium dioxide (5.7%) and calcium carbonate (4.9%).

TABLE 19. MINERAL FILLERS, COATERS, EXTENDERS AND PITCH CONTROL AGENTS USED IN CANADIAN WOODFREE P&W PAPER MILLS – 1987

	Alumina Hydrate	Bentonite		Calcium Carbonate	
		Sodium	Calcium	Ground	Precipitate
			(tonnes)		
Western Canada and Ontario	141	15	–	9 748	498
Quebec and Atlantic Canada	60	–	–	488	–
Canada	201	15	–	10 236	498

	Diatomite	Kaolin	Talc	Titanium Dioxide	Totals
			(tonnes)		
Western Canada and Ontario	–	97 409	1 601	4 928	114 340
Quebec and Atlantic Canada	–	96 255	2 519	7 633	106 955
Canada	–	193 664	4 120	12 561	221 295

Sources: Energy, Mines and Resources Canada, "Annual Survey – Consumption of Non-Metallic Minerals", 1987 and 1988; Industrial Minerals Division, EMR, unpublished phone interviews, Oct.–Nov. 1988.
– Nil.

In terms of their consumption of mineral fillers and pigments, the five leading paper mills of the sector are:

Provincial Papers (Abitibi–Price Inc.)	Thunder Bay, Ontario
Miramichi Pulp & Paper Inc.	Newcastle, New Brunswick
Kruger Inc.	Trois–Rivières, Quebec
Domtar Inc.	Cornwall, Ontario
E.B. Eddy Forest Products Ltd.	Hull/Ottawa, Quebec

These five paper mills consumed 164 421 t of these minerals in 1987, and represent 74% of total sectoral consumption.

Kraft, Sanitary and Other Non–P&W Papers Sectors

This sector comprises 23 paper mills. Kraft mill capacity is estimated to be 657 600 t/y in 1988, while other non–P&W paper capacity is estimated at 143 325 t/y (see Appendix V). Sanitary tissue and other tissue capacity is estimated to be a minimum of 407 000 t/y (see Appendix VI).

The CPPA estimates that kraft paper capacity in 1988 is 593 000 t/y, while sanitary tissue paper capacity is estimated to be 529 000 t/y.

The 1987 nonmetallic mineral survey covered 14 of these paper mills with an estimated annual production of 960 150 t/y, or 79.5% of total identified capacities. Clearly, from Table 20 these sectors consume the least amount of mineral fillers and pigments of all paper sectors.

TABLE 20. MINERAL FILLERS, COATERS, EXTENDERS AND PITCH CONTROL AGENTS USED IN CANADIAN KRAFT, SANITARY AND OTHER NON–P&W PAPER MILLS – 1987

	Alumina Hydrate	Bentonite		Calcium Carbonate	
		Sodium	Calcium	Ground	Precipitate
			(tonnes)		
Ontario	–	–	–	–	–
Quebec	–	–	–	–	–
Canada	–	–	–	–	–

	Diatomite	Kaolin	Talc	Titanium Dioxide	Totals
			(tonnes)		
Ontario	–	–	2	–	2
Quebec	–	–	41	–	41
Canada	–	–	43	–	43

Sources: Energy, Mines and Resources Canada, "Annual Survey – Consumption of Non–Metallic Minerals", 1987 and 1988; Industrial Minerals Division, EMR, unpublished phone interviews, Oct.–Nov. 1988.
– Nil.

Paperboard Sector

This sector comprises 36 mills with an estimated annual production capacity of 2 839 474 t/y (see Appendix VII). Quebec leads this sector in terms of the number of operating mills – 16 mills with capacity in excess of 1 105 900 t/y. Ontario has 11 active board mills with estimated capacity of 1 107 600 t/y. Finally, both British Columbia and New Brunswick have three operating board mills each, with capacities estimated at 324 500 t/y and 252 539 t/y, respectively.

CPPA reports this sectoral capacity to be 2 824 000 t/y in 1988. Kraft and recycled linerboard account for 1 343 000 t/y and folding boxboard is estimated at 368 000 t/y.

TABLE 21. MINERAL FILLERS, COATERS, EXTENDERS AND PITCH CONTROL AGENTS USED IN CANADIAN PAPERBOARD MILLS – 1987

	Alumina Hydrate	Bentonite		Calcium Carbonate	
		Sodium	Calcium	Ground	Precipitate
			(tonnes)		
Western Canada and Ontario	–	235	49	951	–
Quebec	–	20	20	142	–
Atlantic Canada	–	–	–	74	–
Canada	–	255	69	1 167	–

	Diatomite	Kaolin	Talc	Titanium Dioxide	Totals
			(tonnes)		
Western Canada and Ontario	–	6 259	550	2 533	10 577
Quebec	–	3 690	932	786	5 590
Atlantic Canada	–	1 537	840	351	2 802
Canada	–	11 486	2 322	3 670	18 969

Sources: Energy, Mines and Resources Canada, "Annual Survey – Consumption of Non–Metallic Minerals", 1987 and 1988; Industrial Minerals Division, EMR, unpublished phone interviews, Oct.–Nov. 1988.
– Nil.

The 1987 nonmetallic mineral survey covered 20 of these operations with total production capacities of 1 458 139 t/y, or 51.4% of total identified Canadian paperboard production capacity. As shown in Table 21, the paperboard sector consumed 18 969 t of mineral fillers and pigments. Western Canada and Ontario together consumed 56% of this sector's total mineral consumption, while Quebec and the Maritimes consumed approximately 30 and 14% respectively. Kaolin accounted for 60.6% of these minerals, followed by titanium dioxide (19.3%), talc (12.2%), calcium carbonate (6.2%), and bentonite (1.7%).

In terms of their mineral fillers and pigments' consumption, the five leading consumers of the sector are:

Paperboard Industries Corporation	Toronto, Ontario
Consolidated–Bathurst Inc.	Bathurst, New Brunswick
Cascades (Jonquiere) Inc.	Jonquière, Quebec
Domtar Inc.	Mississauga, Ontario
Paperboard Industries Corporation	Burnaby, British Columbia

These five paperboard mills consumed 10 816 t of these minerals in 1987, or 57% of the sector's total consumption.

THE CANADIAN PULP AND PAPER MARKET FOR SELECTIVE MINERALS

Pulp, Paper and Paperboard Markets

The Canadian pulp and paper industry consumed an estimated 305 305 t of mineral fillers, coaters, TiO_2 extenders, pitch control agents and pigment retention and water drainage aids in 1987. Clearly, Ontario is the leading consuming region with 147 295 t consumed, or 48% of total Canadian demand by the pulp and paper industry. The Quebec market accounted for 88 678 t (29%), New Brunswick accounted for 42 535 t (14%), and British Columbia accounted for 22 473 t (7%). Finally, Nova Scotia accounted for 3174 t in 1987, while the Prairie provinces consumed 1149 t (Table 22),.

TABLE 22. MINERAL FILLERS, COATERS, EXTENDERS AND PITCH CONTROL AGENTS USED IN CANADIAN PULP, PAPER AND PAPERBOARD MILLS – 1987

	Alumina Hydrate	Bentonite		Calcium Carbonate	
		Sodium	Calcium	Ground	Precipitate
			(tonnes)		
British Columbia	–	16	16	63	–
Prairies	–	–	–	–	–
Ontario	141	262	5	10 637	498
Quebec	60	772	4	630	158
New Brunswick	–	–	–	–	–
Nova Scotia	–	–	–	–	–
Canada	201	1 050	25	11 404	656

	Diatomite	Kaolin	Talc	Titanium Dioxide	Totals
			(tonnes)		
British Columbia	–	13 567	8 145	667	22 474
Prairies	–	–	1 149	–	1 149
Ontario	54	123 076	5 828	6 794	147 295
Quebec	–	75 100	4 116	7 838	88 678
New Brunswick	–	38 309	3 220	932	42 535
Nova Scotia	–	–	3 174	–	3 174
Canada	54	250 052	25 632	16 231	305 305

Sources: Energy, Mines and Resources Canada, "Annual Survey – Consumption of Non–Metallic Minerals", 1987 and 1988; Industrial Minerals Division, EMR, unpublished phone interviews, Oct.–Nov. 1988.
– Nil.

Obviously some surprising results are evident. New Brunswick is a much larger market than first thought, while British Columbia is much smaller. Furthermore, regional patterns of mineral consumption vary widely. For example, kaolin consumption in Quebec and Ontario paper mills are approximately 84% of total mineral consumption.

In New Brunswick and British Columbia kaolin accounts for 90 and 60%, respectively, of overall minerals consumed. Also, talc consumption in Quebec and Ontario averages about 4% of total mineral consumption, while in New Brunswick and British Columbia consumptions of talc are approximately 7.5 and 36.0% of total mineral consumption, respectively.

Clearly, British Columbia's heavy reliance on the production of pulp for export markets explains its relatively low demand for filler clays such as kaolin, and its higher than average demand for talc as a pitch control agent. New Brunswick's paperboard production accounts for its relatively high consumption of kaolin, while its relatively poor wood furnish to pulp mills is the dominant explanation for its higher than average use of talc to control pitch problems.

TABLE 23. THE CANADIAN PULP AND PAPER MARKET FOR MINERAL FILLERS AND PIGMENTS – 1987 (Tonnages, Prices and Value)

	Consumption (t)	Average Price (cif in C$)	Consumption (C$)
Alumina Hydrate	201	710	142 710
Bentonite			
Sodium	1 050	859	902 300
Calcium	25	859e	21 483
Calcium Carbonate			
Ground	11 404	283	3 229 613
Precipitated	656	315	206 640
Diatomite	54	450	24 300
Kaolin			
Water–washed	112 868	208	23 510 404
Air–floated	23 835	166	3 944 693
Delaminated	91 872	209	19 182 874
Calcined	12 239	722	8 834 518
Unknown[1]	9 239	230	2 128 016
Talc	25 632	353	9 059 488
Titanium Dioxide	16 231	2 399	38 941 915
Total	305 306		110 128 953

Sources: Energy, Mines and Resources Canada – "Annual Survey – Consumption of Non–Metallic Minerals", 1987 and 1988; Industrial Minerals Division, EMR, unpublished phone interviews, Oct.–Nov. 1988.

1 Unknown as to process type, therefore price is a weighted–average of the above four kaolin varieties.

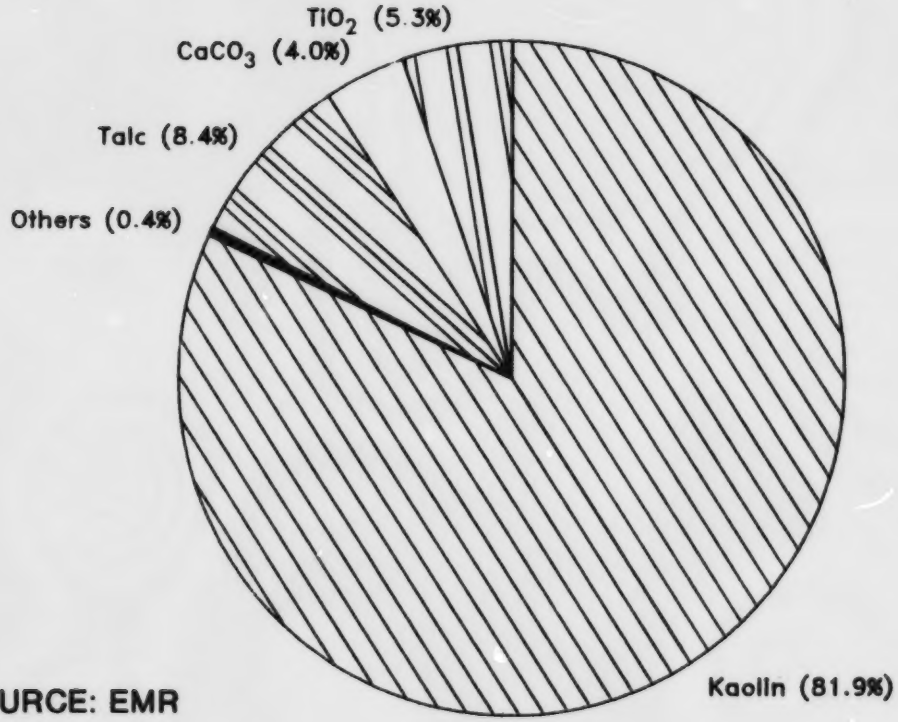
e Estimate.

As expected kaolin is the dominant mineral filler and pigment used by the pulp and paper industry. Kaolin consumption in 1987 was 250 052 t, or 81.9% of overall mineral consumption (Table 23 and Figure 3). Water–washed kaolin, as expected, dominated other process forms and accounted for 47% of known and identified kaolin consumption. Delaminated grades were the second leading processed form of kaolin (38%), followed by air–floated (10%) and calcined (5%).

FIGURE 3

PAPER AND PAPERBOARD MINERAL CONSUMPTION

SHARES BY MINERAL TONNAGE – 1987



SOURCE: EMR

The particular circumstances of the Canadian pulp and paper industry vis–à–vis the rest of the world surfaces in terms of its pattern of mineral consumption. By way of example, the rank order of mineral fillers and pigments consumption by the pulp, paper and paperboard industry of both Canada and the United States contrasts as follows:

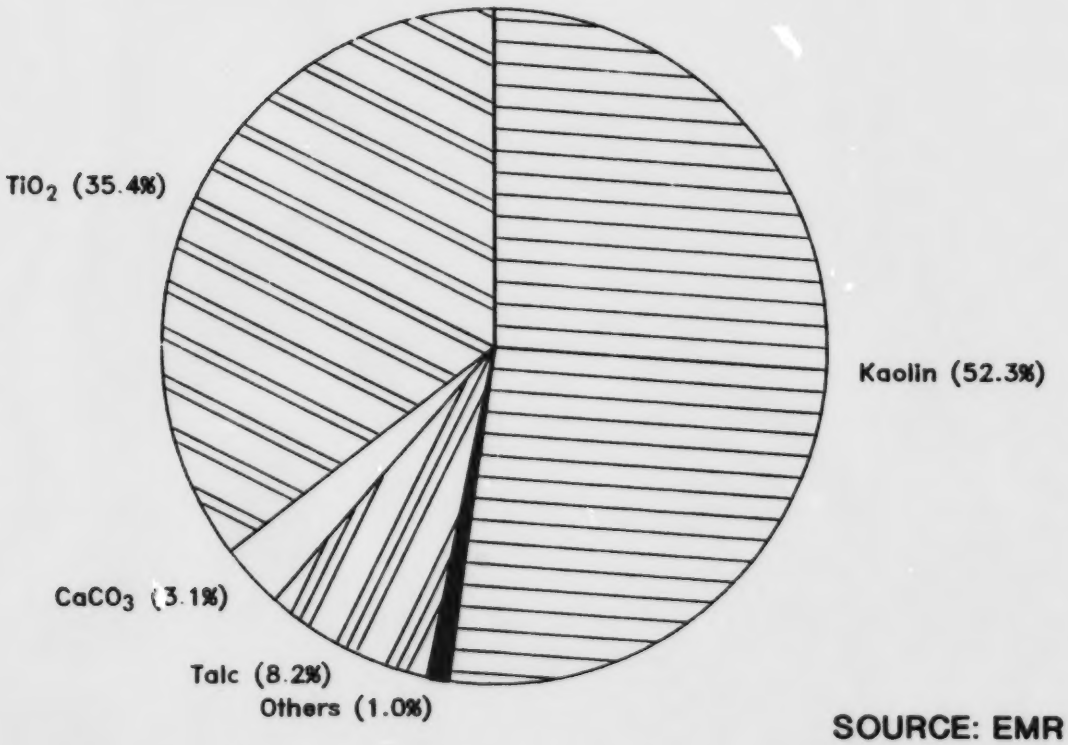
	Rank Order	
	United States	Canada
Kaolin	1	1
Calcium carbonate	2	4
Titanium dioxide	3	3
Talc	4	2
Alumina hydrate	5	6
Diatomite	6	7
Bentonite	7	5

In dollar terms, the Canadian pulp and paper industry spent an estimated $110 128 953 on mineral fillers and pigments in 1987. Again, kaolin was the leading mineral in terms of its value of consumption. The value of kaolin consumed summed to $57 600 505, followed by titanium dioxide $38 941 915, talc $9 059 488, calcium carbonate $3 436 253, bentonite $923 783, alumina hydrate $142 710, and diatomite $24 300 (Table 23 and Figure 4).

FIGURE 4

PAPER AND PAPERBOARD MINERAL CONSUMPTION

SHARES BY MINERAL VALUES - 1987



SOURCE: EMR

Finally, Table 24 displays the breakdown of mineral consumption by application method. Fillers dominate with 137 471 t, or 46.4% of total mineral consumption. Coating minerals are the second leading application accounting for 129 298 t, or 43.7% of total consumption. Pitch control, TiO_2 extenders and pigment retention aids account for the remaining 9.9% of minerals consumed (Table 24 and Figure 5).

TABLE 24. CANADIAN CONSUMPTION OF MINERAL FILLERS AND PIGMENTS BY TYPE OF APPLICATION – 1987

	Filler	Coater	TiO_2 Extender	Pitch Control	Pigment Retention and Water Drainage	All Applications
				(tonnes)		
Alumina Hydrate	–	–	201	–	–	201
Bentonite						
Sodium	–	–	–	–	1 050	1 050
Calcium	–	–	–	–	25	25
Calcium Carbonate						
Ground	1 102	10 302	–	–	–	11 404
Precipitated	–	656	–	–	–	656
Diatomite	–	–	–	–	54	54
Kaolin[1]						
Water-washed	57 928	54 940	–	–	–	112 868
Air-floated	23 835	–	–	–	–	23 835
Delaminated	33 924	57 948	–	–	–	91 872
Calcined	5 328	1 895	5 016	–	–	12 239
Talc	2 680	–	–	22 952	–	25 632
Titanium Dioxide	12 674	3 557	–	–	–	16 231
Total	137 471	129 298	5 217	22 952	1 129	296 067

Sources: Energy, Mines and Resources Canada – "Annual Survey – Consumption of Non-Metallic Minerals", 1987 and 1988; Industrial Minerals Division, EMR, unpublished phone interviews, Oct.-Nov. 1988.

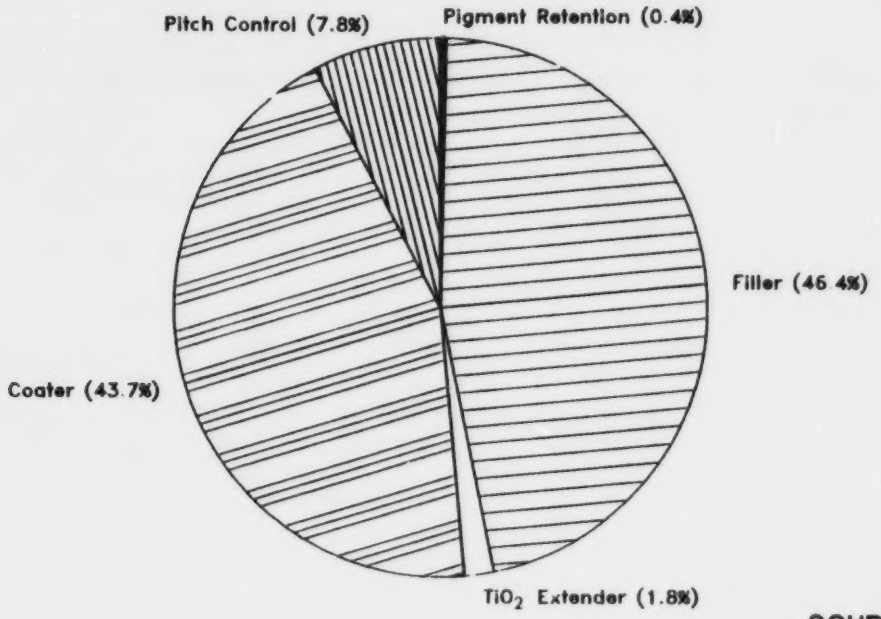
[1] 9 239 t of kaolin were consumed, but are unaccounted for as to process type and application.

– Nil.

FIGURE 5

PAPER AND PAPERBOARD MINERAL CONSUMPTION

SHARES BY APPLICATION – 1987



SOURCE: EMR

Fillers

In 1987, the pulp and paper industry consumed 137 471 t of mineral fillers. Water–washed kaolin led all minerals used for this application, and accounted for 57 928 t or 42% of the total. Delaminated kaolin accounted for 33 924 t (25%), followed by air–floated kaolin with 23 835 t (17%) and titanium dioxide with 12 674 t (9%). Obviously, kaolin is the mineral filler of choice.

Follow–up phone interviews revealed that of 11 woodfree P&W paper mills, accounting for 1 092 099 t of coated and uncoated paper production, consumed 67 013 t of fillers broken down as follows:

	Consumption (tonnes)
Kaolin	61 777
Calcium carbonate	498
Titanium dioxide	4 597
Alumina hydrate	141
	67 013

This represents an average filler loading level of 6.1% of production by weight in 1987.

Of the ten remaining paper mills interviewed four did not consume any minerals fillers whatsoever, and computations of loading levels for the other six were not possible.

Coaters

Minerals used for paper coating purposes amounted to 129 298 t in 1987. Delaminated kaolin led all other mineral coaters with 57 948 t, for a 45% share of this market. Water-washed kaolin accounted for 54 940 t, for a 42% share of the coating market. Ground calcium carbonate was the third leading coater, accounting for an 8% share; while others such as precipitated calcium carbonate, titanium dioxide and calcined kaolin accounted for the remaining 5%. Phone interviews indicated that only 8 woodfree P&W paper mills of 17 mills surveyed produced coated paper products. Computations from two of these eight mills were impossible. Therefore, six paper mills, representing coated paper production of 551 508 t in 1987, consumed the following mineral coaters:

	Consumption (tonnes)
Kaolin	108 372
Calcium carbonate	10 128
Titanium dioxide	1 019
	119 519

While mineral coater loading levels as low as 6% and as high as 28% of coated paper production by weight were reported, the average mineral coater loading level for 1987 was 21.7% of production by weight.

Phone interviews also indicated that six paperboard mills produced coated boards in 1987. Computations from three of these mills were impossible. However, three paperboard mills, representing 177 597 t of coated board in 1987, consumed the following coating minerals:

	Consumption (tonnes)
Kaolin	6 596
Titanium dioxide	1 354
Calcium carbonate	74
	8 024

This represents an average mineral coater loading level of 4.5% of production by weight in 1987.

TiO_2 Extenders

Titanium dioxide was used solely in the production of P&W papers (excluding newsprint) and paperboard products in 1987. The mineral is used for its superior ability to provide opacity to these paper grades. However, at an average delivered price of $2 399/t, it is very expensive. Also, in the past, there have been reports of supply problems. These problems have also been known to restrain certain paper mills' ability to supply special products to certain markets. With this insecurity of TiO_2 supply in mind, certain firms have chosen to substitute other cheaper pigments in order to extend the titanium dioxide.

Phone interviews indicated that of sixteen woodfree P&W paper mills and nine paperboard mills that use titanium dioxide, six of them use TiO_2 extenders. Calcined kaolin and alumina hydrate are used for this purpose. Quantities used for TiO_2 extension amounted to 5 217 t in 1987. Given TiO_2 consumption of 16 231 t in 1987, extenders are applied with titanium dioxide on a 1:3.1 ratio basis.

Pitch Control

Talc was the sole mineral consumed by pulp and paper mills for pitch control purposes. In 1987, 22 952 t of talc was used as a pitch control agent. The market pulp sector was the leading consumer sector, followed by newsprint, other P&W papers, paperboard and groundwood papers sectors.

Phone interviews revealed that talc was used on average in measures of 0.1% of pulp production by weight. This can also be confirmed by using the aggregate talc consumption figure of 22 952 t used for pitch control, divided by an estimated Canadian pulp production in 1987 of 23 Mt.

A regional pattern of pitch control use was identified. Depending on location, certain pulp mills in Canada required greater amounts of pitch control. New Brunswick pulp mills and certain northern Quebec pulp mills fell into this category. Reports of four to five times the Canadian average use of talc as a pitch control agent were identified for these pulp mills.

Pigment Retention and Water Drainage Aids

Both sodium and calcium bentonite were used by the other P&W papers sector as a pigment retention and water drainage aids. These applications require bentonite of high quality - often requiring flotation separation techniques to achieve the desired product specifications. Diatomite was used solely as a water drainage aid.

While both bentonite and diatomite are used in small measures, and bentonite is finding greater application as a pigment retention aid, no correlation between their consumptions and paper production has been identified.

OUTLOOK FOR MINERAL FILLERS AND PIGMENTS IN PAPER

The future demand for mineral fillers and pigments by the pulp, paper and paperboard industry is largely dependent on two critical factors. The dominant factor is, of course, the growth in production of those paper grades which employ these minerals. The second factor is the mineral loading levels of these paper grades themselves. The former is, by and large, dependent upon prevailing economic conditions. The latter is heavily influenced by the relative price of minerals to pulp and the degree to which papermakers choose to convert from acidic to alkaline papermaking.

With regards to the growth of pulp and paper production, Table 15 presents a best–guess scenario in which to predicate a forecast of mineral consumption. Forecasts of healthy annual growth in the order of 12% (1987–1990) and 5% (1990–2000) for both groundwood and woodfree P&W papers production provides a strong base–rate in which to formulate forecast growth rates of mineral fillers and pigments consumption.

Growth in mineral consumption above and beyond the base–rate established by the expansion of paper production is also very likely, due primarily to customer requirements for higher reproduction quality (4 colours) papers, and hence a trend to higher loading levels of fillers and coaters. A secondary factor is the increasing cost of pulp relative to mineral fillers. This trend is likely to continue as forest conservation policies and environmental regulation by governments are expected to mount in the foreseeable future. These two important cost factors of pulp will be key determinants and catalysts of pulp prices.

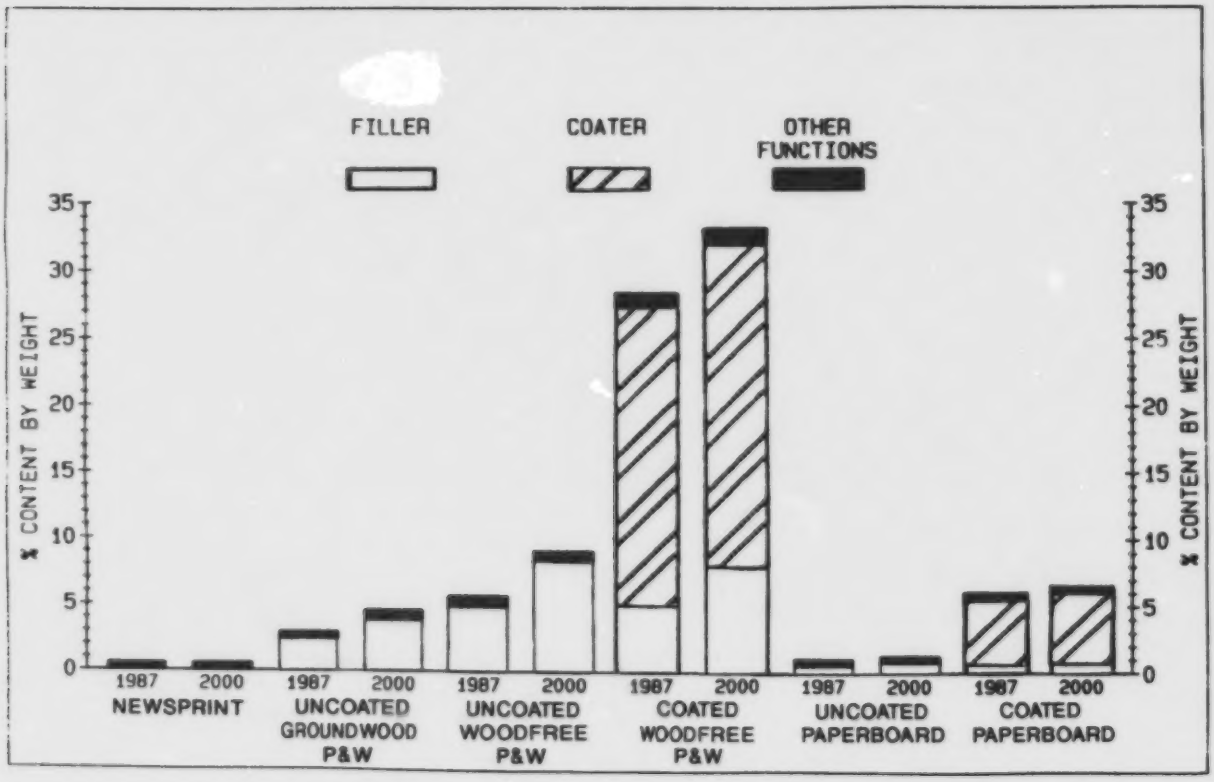
Indeed, it is this relative price trend which primarily prompts conversions to alkaline papermaking processes – processes which permit higher mineral loading levels. Phone interviews revealed that of 12 woodfree P&W paper mills in Canada: one company already produce alkaline papers; and two others are currently in the process of converting. Nine others have conducted tests and experiments in alkaline papermaking. Results from those tests indicate that five of nine paper mills are committed to convert, although no specific time frame for implementation has been adopted. Investment priorities are not clearly obvious. A further two mills are not committed either way, but more alkaline paper testing is scheduled. Only two firms who have tested the alkaline papermaking process have chosen not to adopt the process. Therefore, the test results look promising for increased mineral loading levels in Canadian paper production.

Figure 6 provides a forecast of mineral loading levels of different paper and paperboard products which embodies a very conservative growth scenario. However, this forecast, when coupled with a forecast of healthy growth in paper and paperboard production, provides for substantial growth in mineral consumption (Table 25).

FIGURE 6

PAPER AND PAPERBOARD

MINERAL LOADING LEVELS – 1987 AND 2000



SOURCE: EMR

One interesting result from this forecast is that minerals used as coaters will eventually surpass minerals used as fillers. This comes about as coated paper products consume approximately three to four times the amount of minerals in the coating operation than compared to uncoated paper products at the wet-end of the paper machine. Furthermore, coated paper production is forecast to outperform uncoated paper production in relative terms. As demonstrated in Figures 5 and 7, the share of mineral fillers consumed in the production of paper and paperboard is expected to fall from 46.4% in 1987 to 42.4% by the year 2000. The share of mineral coaters consumed in the production of paper and paperboard, however, should increase from 43.7% to 50.7% in the same time frame.

TABLE 25. FORECAST OF THE CANADIAN PULP AND PAPER MARKET FOR MINERAL FILLERS AND PIGMENTS BY MINERAL AND APPLICATION FOR YEARS 1988, 1990, 1992, 1995 AND 2000

	1988	1990	1992	1995	2000
			(tonnes)		
By Mineral					
Alumina Hydrate	229	307	351	430	604
Bentonite	1 159	1 637	2 155	3 257	5 151
Calcium Carbonate					
Ground	12 964	18 975	23 283	31 598	46 581
Precipitated	573	1 700	3 392	8 580	13 169
Diatomite	56	60	64	72	86
Kaolin					
Water–washed	126 261	159 256	194 700	228 126	303 130
Air–floated	27 077	36 354	41 147	49 529	68 596
Delaminated	105 220	138 189	180 704	213 529	287 385
Calcined	13 668	17 336	19 510	23 022	31 146
Talc	26 468	28 597	30 856	34 594	41 891
Titanium Dioxide	18 034	23 111	26 152	31 455	42 970
Total	331 709	425 522	522 314	624 192	840 709
By Application					
Fillers	143 915	186 677	212 404	257 877	356 608
Coaters	156 959	203 712	271 173	321 243	426 495
Pitch Control Agents	23 686	25 480	27 408	30 579	36 699
TiO_2 Extenders	5 932	7 955	9 110	11 164	15 671
Pigment Retention Aids	1 159	1 637	2 155	3 257	5 151
Water Drainage Aids	56	60	64	72	86
Total	331 707	425 521	522 314	624 192	840 710

Source: Energy, Mines and Resources Canada.

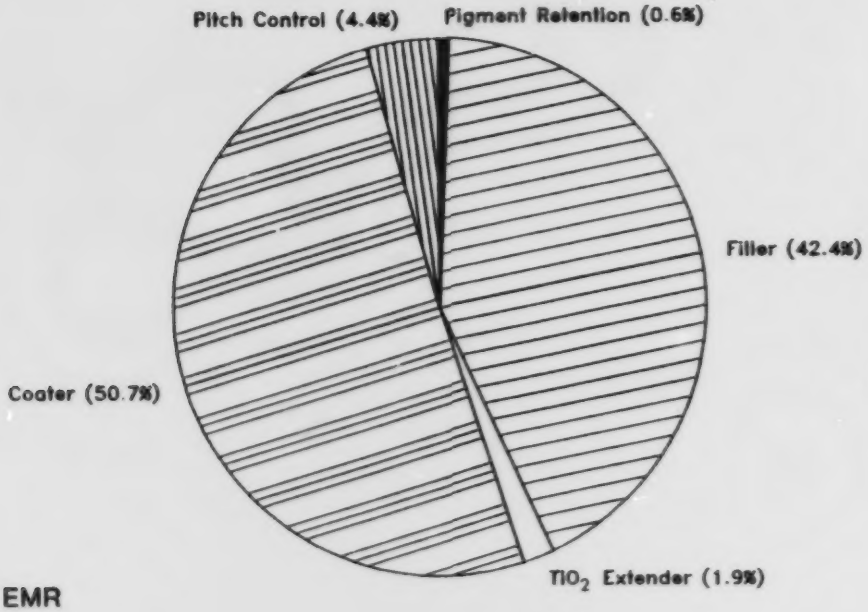
Over the 1987–2000 period the following annual growth rates are forecast:

	Percent
Alumina Hydrate	8.8
Bentonite	12.8
Ground Calcium Carbonate	11.4
Precipitated Calcium Carbonate	26.0
Diatomite	3.6
Kaolin	8.1
Talc	3.9
Titanium Dioxide	7.8
All Mineral Fillers and Pigments	8.1

FIGURE 7

PAPER AND PAPERBOARD MINERAL CONSUMPTION

SHARES BY APPLICATION - 2000



SOURCE: EMR

Both ground and precipitated calcium carbonate consumption will outperform all other mineral fillers and coaters because of the industry's well-stated intentions to shift from acidic to alkaline papers. Bentonite used in association with polyacrylamide as a pigment retention and water drainage aid will also undergo rapid growth in consumption as acceptance by industry looks very favourable.

BIBLIOGRAPHY

Articles and Books

Ahonen, P., "Some Technical Aspects for the Use of Talc", Pigments & Extenders – Filling A Colorful Market, Metal Bulletin Journals Ltd., London, England, May 1985.

Ali, S.F., "Hardwood, Softwood, Deadwood & Wastepaper", Second Annual Pulp and Paper Chemicals Outlook Conference 1985, Corpus Information Services Limited, Don Mills, Canada, November 1985.

Allen, L.H., "Pitch Control – Optimization of Alum Usage in Newsprint Mills", Pulp and Paper Canada, Southam Communications Inc., 82:11, Montreal, Canada, 1981.

Beatty, J.E., "Neutral/Alkaline Papermaking", Second Annual Pulp and Paper Chemicals Outlook Conference 1985, Corpus Information Services Limited, Don Mills, Canada, November 1985.

Blackburn, J., Chen, R., Kokta, B. and Valade, J., "Bleaching of Sulphite Chemi–mechanical Pulps from Mixtures of Hardwoods", Pulp and Paper Canada, Southam Communications Inc., 84:10, Montreal, Canada, 1984.

Brennan, C.K. and Kline, C.H. & Co., "Process Aids in Pulp and Papermaking in North America", Second Annual Pulp and Paper Chemicals Outlook Conference 1985, Corpus Information Services Limited, Don Mills, Canada, November 1988.

Coope, B. and Dickson, T., "White Carbonate Fillers", Raw Materials for the Pulp and Paper Industry, Metal Bulletin PLC, London, England, 1984.

Cremer, Dr. M., "Non–TiO_2 White Pigments with Special Reference to ZnS Pigments", Pigments & Extenders – Filling A Colorful Market, Metal Bulletin Journals Ltd., London, England, May 1985.

Davis, T.E. and Miller, J.S., "Miscellaneous Pulp and Paper Chemicals", Raw Materials for the Pulp and Paper Industry, Metal Bulletin PLC, London, England, 1984.

Ferguson, F.A., "Titanium Mineral Production: World Supply Versus Demand", Pigments & Extenders – Filling A Colorful Market, Metal Bulletin Journals Ltd., London, England, May 1985.

Frank, M.E., "Titaniferous Feedstocks – Future Scenarios", 8th Industrial Minerals International Congress, Boston, 1988, Metal Bulletin PLC, London, England, April 1988.

Goel, K., "Brightening of Mechanical Pulps – 1980 Survey of Commercial Practices", Pulp and Paper Canada, Southam Communications Inc., 83:10, Montreal, Canada, 1982.

Hagemeyer, R.W., "Alkaline Papermaking", Raw Materials for the Pulp and Paper Industry, Metal Bulletin PLC, London, England, 1984.

Harben, Peter, "Introduction to Paper", Raw Materials for the Pulp and Paper Industry, Metal Bulletin PLC, London, England, 1984.

Harriman, E.J., "The Less Well Known Mineral Pigments in Papermaking", 8th Industrial Minerals International Congress, Boston, 1988, Metal Bulletin PLC, London, England, April 1988.

Hay–Roe, Ross, "Canadian Pulp and Paper Markets", Second Annual Pulp and Paper Chemicals Outlook Conference 1988, Corpus Information Services Limited, Don Mills, Canada, November 1985.

Holton, J.E. and Moebus, C.R., "Control of Pitch, Stickies, Gunk and Tramp Organics in Pulp and Paper Mills", Pulp and Paper Canada, Southam Communications Inc., 83:4, Montreal, Canada, 1982.

Huuskonen, J. and Ahonen, P., "Talc as a Raw Material in the Paper Industry", Raw Materials for the Pulp and Paper Industry, Metal Bulletin PLC, London, England, 1984.

Ingruber, O.V., Stradal, M. and Histed, J.A., "Alkaline Sulphite–Antraquinone Pulp of Eastern Canadian Woods", Pulp and Paper Canada, Southam Communications Inc., 83:12, Montreal, Canada, 1982.

Lefond, S.J., "Industrial Minerals and Rocks", Vols. 1 and 2, 5th Edition, American Institute of Mining, Metallurgical and Petroleum Engineers, Inc., New York, N.Y., U.S.A., 1983.

Murray, H.H., "Kaolin for Pulp and Paper", Raw Materials for the Pulp and Paper Industry, Metal Bulletin PLC, London, England, 1984.

Murray, H.H., "World Kaolins – Diverse Quality Needs Permit Different Resource Types", 8th Industrial Minerals International Congress, Boston, 1988, Metal Bulletin PLC, London, England, April 1988.

Nassar, M., Fadali, O. and Sedahmed, G., "Decolourization of Pulp Mill Bleaching Effluents by Electrochemical Oxidation", Pulp and Paper Canada, Southam Communications Inc., 84:12, Montreal, Canada, 1983.

Nichols, Peter, "Retention Aids", Second Annual Pulp and Paper Chemicals Outlook Conference 1985, Corpus Information Services Limited, Don Mills, Canada, November 1985.

Paavila, David, "Environmental Control in the Canadian Pulp and Paper Industry", Pulp and Paper Canada, Southam Communications Inc., 82:11, Montreal, Canada, 1981.

Shaw, D.J., "Bentonite", Canadian Minerals Yearbook 1987 – Review and Outlook, Energy, Mines and Resources Canada, Ottawa, Canada, May 1988.

Shaw, D.J. and Boucher, M.A., "Clay and Clay Products", Canadian Minerals Yearbook 1987 – Review and Outlook, Energy, Mines and Resources Canada, Ottawa, Canada, May 1988.

Shaw, D.J., "Diatomite", Canadian Minerals Yearbook 1986 – Review and Outlook, Energy, Mines and Resources Canada, Ottawa, Canada, May 1987.

Shaw, D.J. and Boucher, M.A., "Talc, Soapstone and Pyrophyllite", Canadian Minerals Yearbook 1987 – Review and Outlook, Energy, Mines and Resources Canada, Ottawa, Canada, May 1988.

Simon, J.J., "Sizing Agents", Second Annual Pulp and Paper Chemicals Outlook Conference 1985, Corpus Information Services Limited, Don Mills, Canada, November 1985.

Vanya, Ted, "High Solids Coatings", Second Annual Pulp and Paper Chemicals Outlook Conference 1985, Corpus Information Services Limited, Don Mills, Canada, November 1985.

Waid, Ian, "Mechanical Pulp Bleaching", Second Annual Pulp and Paper Chemicals Outlook Conference 1985, Corpus Information Services Limited, Don Mills, Canada, November 1985.

Williamson, P.N., "Chemicals Suppliers and Users Exchange Views on Future Supply and Demand", Pulp and Paper Canada, Southam Communications Inc., 86:1, Montreal, Canada, 1985.

Annual Publications

Canadian Pulp and Paper Association, "Reference Tables 1987", Montreal, Canada, February 1988.

Canadian Pulp and Paper Association, "Reference Tables 1986", Montreal, Canada, February 1987.

Canadian Pulp and Paper Association, "Canadian Pulp and Paper Capacity 1987–1990", Montreal, Canada, February 1988.

Energy, Mines and Resources Canada, "Annual Survey – Consumption of Non–Metallic Minerals 1987", Ottawa, Canada, 1988.

OECD Department of Economics and Statistics, "Quarterly National Accounts", Paris, France, 1987.

OECD Department of Economics and Statistics, "Economic Outlook – Historical Statistics 1960–1985", Paris, France, 1987.

OECD Department of Economics and Statistics, "The Pulp and Paper Industry", Paris, France, various years.

Southam Communications Inc., "Pulp & Paper Canada 1988 Annual & Directory", 88:11, Montreal, Canada, 1988.

United States Department of the Interior, Bureau of Mines, "Mineral Commodity Summaries 1987", Washington, D.C., U.S.A., 1987.

United States Department of the Interior, Bureau of Mines, "Minerals Yearbook 1986", Metals and Minerals, Vol. 1, Washington, D.C., U.S.A., 1988.

Business Reports and Studies

C.H. Kline and Co., "Extender and Filler Minerals North America", Volume 1, Fairfield, N.J., U.S.A., 1985.

C.H. Kline and Co., "Extender and Filler Minerals North America", Volume 3, Fairfield, N.J., U.S.A., 1987.

Roskill Information Services Ltd., "The Economics of Diatomite 1987 – Fourth Edition", London, England, March 1987.

Roskill Information Services Ltd., "The Economics of Bentonite, Fuller's Earth & Allied Clays 1986 – Fifth Edition", London, England, December 1986.

Roskill Information Services Ltd., "The Economics of Kaolin 1986 – Fourth Edition", London, England, October 1986.

Roskill Information Services Ltd., "The Economics of Talc and Pyrophyllite 1987 – Fifth Edition", London, England, June 1987.

APPENDIX I
LIST OF CANADIAN MARKET PULP PRODUCERS, LOCATIONS,
PRODUCT GRADES AND CAPACITIES - 1988

COMPANY NAME		LOCATION	PRIMARY PRODUCTS	CAPACITIES
British Columbia Forest Products Limited	*	Crofton, B.C.	bleached kraft pulp	287,000
British Columbia Forest Products Limited	*	Mackenzie, B.C.	bleached kraft pulp	203,000
CIP Inc. (Tahsis Pacific Division)	*	Gold River, B.C.	bleached kraft pulp	235,000
Canadian Forest Products Ltd.	*	Howe Sound, B.C.	bleached & unbleached kraft	229,250
Cariboo Pulp & Paper Company	*	Quesnel, B.C.	bleached kraft pulp	238,000
Celgar Pulp Company	*	Castlegar, B.C.	bleached kraft pulp	176,000
Crestbrook Forest Industries Ltd.	*	Cranbrook, B.C.	bleached kraft pulp	165,000
Crown Forest Industries Limited	*	Campbell River, B.C.	bleached kraft pulp	424,000
Finlay Forest Industries Ltd.		Mackenzie, B.C.	refined groundwood pulp	147,000
International Pulp Company Ltd.	*	Prince George, B.C.	bleached & unbleached kraft	220,000
MacMillan-Bloedel Ltd. (Harmac Division)	*	Nanaimo, B.C.	bleached kraft pulp	472,500
Northwood Pulp & Timber Ltd.	*	Prince George, B.C.	bleached pulp	460,250
Quesnel River Pulp Company	*	Quesnel, B.C.	thermomechanical pulp	183,750
Skeena Cellulose Inc.	*	Prince Rupert, B.C.	bleached kraft pulp	402,500
Western Pulp Inc.	*	Squamish, B.C.	bleached kraft pulp	220,500
Western Pulp Inc.	*	Port Alice, B.C.	bleached sulphite pulp	143,500
Weyerhaeuser Canada Ltd.	*	Kamloops, B.C.	bleached kraft pulp	315,000
Champion Forest Products (Alberta) Ltd.	*	Hinton, Alta.	bleached kraft pulp	187,176
Proctor & Gamble Cellulose Ltd.	*	Grand Prairie, Alta.	bleached kraft pulp	267,750
Weyerhaeuser Canada Ltd.	*	Prince Albert, Sask.	bleached kraft pulp	290,000
E. B. Eddy Forest Products Limited	*	Espanola, Ont.	bleached & unbleached kraft	308,700
			unbleached kraft pulp	55,300
Great Lakes Forest Products Ltd.	*	Thunder Bay, Ont.	bleached kraft pulp	445,000
James River Marathon Ltd.	*	Marathon, Ont.	bleached kraft pulp	175,000
Kimberly-Clark of Canada Ltd.	*	Terrace Bay, Ont.	bleached kraft pulp	385,000
Malette Kraft Pulp & Power Inc.	*	Iroquois Falls, Ont.	bleached kraft pulp	109,000
Cascades (Port Cartier) Inc.		Port Cartier, Que.	chemithermomechanical pulp	238,000
Consolidated-Bathurst Inc. (Pontiac Division)	*	Portage-du-Fort, Que.	kraft pulp	227,500
Desencrage Cascades Inc.		Breakeyville, Que.	de-inking paper pulp	26,250
Domtar Inc. (Newsprint & Kraft Pulp Division)	*	Lebel-Sur-Quevillon, Que.	bleached & unbleached kraft	252,000
Donohue St.-Felicien Inc.	*	Saint-Felicien, Que.	bleached kraft pulp	262,000
James Maclaren Industries Inc.	*	Thurso, Que.	bleached kraft pulp	115,500
Mohawk Pulp Company Ltd.		Riviere-du-Loup, Que.	unbleached groundwood pulp	10,000
Tembec Inc.	*	Temiscaming, Que.	dissolving pulp & glassine	175,000
Temcell Limited Partnership	*	Temiscaming, Que.	chemithermomechanical pulp	105,000
Atholville Pulp Inc.	*	Atholville, N.B.	bleached sulphite pulp	126,000
Fraser Inc. (Edmunston Division)	*	Edmunston, N.B.	groundwood pulp	126,000
			sulphite pulp	364,700
Irving Pulp & Paper Limited	*	Saint-John, N.B.	bleached kraft pulp	260,000
Miramichi Pulp & Paper Inc.	*	Nelson-Miramichi, N.B.	bleached groundwood pulp	126,000
Ste. Anne-Nackawic Pulp & Paper Co. Ltd.	*	Nackawic, N.B.	bleached kraft pulp	233,000
Scott Maritimes Limited	*	Pictou, N.S.	bleached kraft pulp	220,000
TOTAL CANADIAN MARKET PULP CAPACITY				9,612,126

* - included in nonmetallic minerals consumption survey
Source: Southam Communications Inc.," Pulp and Paper Canada - Annual & Directory 1988 ", 1988.

APPENDIX II
LIST OF CANADIAN NEWSPRINT PRODUCERS,
LOCATIONS AND CAPACITIES - 1988

COMPANY NAME		LOCATION	PRIMARY PRODUCT	CAPACITIES
British Columbia Forest Products Limited	*	Crofton, B.C.	newsprint	455,000
Crown Forest Industries Limited	*	Campbell River, B.C.	newsprint	424,000
MacMillan-Bloedel Ltd. (Alberni Pulp & Paper Div.)	*	Port Alberni, B.C.	newsprint	362,000
MacMillan-Bloedel Ltd. (Powell River Division)	*	Powell River, B.C.	newsprint & groundwood special	590,000
Abitibi-Price Inc. (Pine Falls Division)	*	Pine Falls, Man.	newsprint	174,100
Abitibi-Price Inc. (Fort William Division)	*	Thunder Bay, Ont.	newsprint	150,000
Abitibi-Price Inc. (Iroquois Falls Division)	*	Iroquois Falls, Ont.	newsprint	302,000
Abitibi-Price Inc. (Thunder Bay Division)	*	Thunder Bay, Ont.	newsprint	156,000
Boise Cascade Canada Ltd.	*	Kenora, Ont.	newsprint	273,000
Great Lakes Forest Products Ltd.	*	Thunder Bay, Ont.	newsprint	420,000
Quebec & Ontario Paper Co. Ltd.	*	Thorold, Ont.	newsprint	320,000
Spruce Falls Power & Paper Co. Ltd.	*	Kapuskasing, Ont.	newsprint	346,500
CIP Inc. (Gatineau Division)	*	Gatineau, Que.	newsprint	510,000
Consolidated-Bathurst Inc. (Belgo Division)	*	Shawinigan, Que.	newsprint	322,000
Consolidated-Bathurst Inc. (Laurentide Division)		Grand'Mere, Que.	newsprint	192,500
Consolidated-Bathurst Inc. (Port Alfred Division)	*	Ville De La Baie, Que.	newsprint	350,000
Domtar Inc. (Newsprint & Kraft Pulp Division)	*	Dolbeau, Que.	newsprint	168,000
Donohue Charlevoix Inc.		Clermont(Charlevoix), Que.	newsprint	260,000
Donohue Malbaie Inc.		Clermont(Charlevoix), Que.	newsprint	40,000
Donohue Normick Inc.		Amos, Que.	newsprint	159,000
F. F. Soucy Inc.	*	Riviere-du-Loup, Que.	newsprint	165,000
James Maclaren Industries Inc.	*	Masson, Que.	newsprint	200,000
Kruger Inc. (Newsprint Division)	*	Trois-Rivieres, Que.	newsprint	238,000
Kruger Inc. (Newsprint Division)		Bromptonville, Que.	newsprint	175,000
La Cie De Papiers St. Raymond (1983) Inc.		Saint-Raymond, Que.	newsprint	78,750
La Compagnie Gaspesia Ltee.	*	Chandler, Que.	newsprint	225,500
Papeterie Reed Ltee.	*	Quebec City, Que.	newsprint	352,450
Quebec & Ontario Paper Co. Ltd.	*	Baie Comeau, Que.	newsprint	550,000
The Price Company Ltd. (Alma Division)	*	Alma, Que.	newsprint	223,300
NBIF Forest Products Inc.	*	Dalhousie, N.B.	newsprint	385,000
Rothesay Paper Limited		Saint John, N.B.	newsprint	340,000
Bowater Mersey Paper Company Limited	*	Liverpool, N.S.	newsprint	210,000
Stora Forest Industries Ltd.	*	Port Hawksbury, N.S.	newsprint	160,000
Abitibi-Price Inc. (Grand Falls Division)	*	Grand Falls, Nfld.	newsprint	244,600
Abitibi-Price Inc. (Stephenville Division)	*	Stephenville, Nfld.	newsprint	161,500
Corner Brook Pulp & Paper Limited	*	Corner Brook, Nfld.	newsprint	269,500
TOTAL CANADIAN NEWSPRINT CAPACITY				9,952,700

* - included in nonmetallic minerals consumption survey
Source: Southam Communications Inc.," Pulp and Paper Canada - Annual & Directory 1988 ", 1988.

APPENDIX III
LIST OF CANADIAN GROUNDWOOD P&W AND SPECIALTY
PAPER PRODUCERS, LOCATIONS AND CAPACITIES - 1988

COMPANY NAME	LOCATION	PRIMARY PRODUCTS	CAPACITIES
MacMillan-Bloedel Ltd. (Powell River Division)	* Powell River, B.C.	newsprint & grdwood special	590,000
Boise Cascade Canada Ltd.	* Fort Frances, Ont.	groundwood specialties	234,850
St. Mary's Paper Inc.	* Sault Ste. Marie, Ont.	uncoated supercalendered	75,000
		groundwood specialties	35,000
CIP Inc. (Trois Rivieres Division)	* Trois-Rivieres, Que.	groundwood specialties	315,000
Consolidated-Bathurst Inc. (Wayagamack Division)	* Trois-Rivieres, Que.	groundwood specialties	161,000
Domtar Inc. (Newsprint & Kraft Pulp Division)	* Donnacona, Que.	groundwood specialties	175,000
The Price Company Ltd. (Alma Division)	* Alma, Que.	groundwood specialties	58,000
The Price Company Ltd. (Beaupre Division)	* Beaupre, Que.	groundwood specialties	145,000
The Price Company Ltd. (Jonquiere Division)	* Jonquiere, Que.	groundwood specialties	225,750
TOTAL CANADIAN GROUNDWOOD P&W AND SPECIALTY PAPERS CAPACITY			2,014,600

* - included in nonmetallic minerals consumption survey
Source: Southam Communications Inc.," Pulp and Paper Canada - Annual & Directory 1988", 1988.

APPENDIX IV
LIST OF CANADIAN WOODFREE P&W PAPER PRODUCERS,
LOCATIONS AND CAPACITIES - 1988

COMPANY NAME	LOCATION	PRIMARY PRODUCTS	CAPACITIES
Island Paper Mills Limited	* New Westminster, B.C.	specialty papers	143,500
Domtar Inc. (Fine Papers Division)	* St. Catherines, Ont.	specialty papers	70,000
Domtar Inc. (Fine Papers Division)	* Don Valley, Ont.	fine papers	13,300
Domtar Inc. (Fine Papers Division)	* Cornwall, Ont.	fine & specialty papers	288,750
E. B. Eddy Forest Products Limited	* Espanola, Ont.	fine & specialty papers	55,300
Fraser Inc. (Thorold Division)	* Thorold, Ont.	fine papers	102,000
Great Lakes Forest Products Ltd.	* Dryden, Ont.	fine & specialty papers	110,000
Provincial Papers (Georgetown Division)	* Georgetown, Ont.	papers	13,925
Provincial Papers (Port Arthur Division)	* Thunder Bay, Ont.	fine papers	126,000
Cascades (East Angus) Inc.	* East Angus, Que.	specialty papers	87,500
Domtar Inc. (Fine Papers Division)	* Windsor, Que.	woodfree fine papers	158,900
Domtar Inc. (Fine Papers Division)	* Beauharnois, Que.	fine & specialty papers	21,000
E. B. Eddy Forest Products Limited	* Hull/Ottawa, Que.	fine & specialty papers	149,800
Kruger Inc. (Newsprint Division)	* Trois-Rivieres, Que.	coated papers	127,050
Rolland Inc.	* Mont-Rolland, Que.	specialty papers	24,150
Rolland Inc.	* Saint-Jerome, Que.	specialty papers	108,850
Miramichi Pulp & Paper Inc.	* Newcastle, N.B.	coated papers	190,500
TOTAL CANADIAN FINE & SPECIALTY PAPERS CAPACITY			1,790,525

* - included in nonmetallic minerals consumption survey
Source: Southam Communications Inc.," Pulp and Paper Canada - Annual & Directory 1988", 1988.

APPENDIX V
LIST OF CANADIAN KRAFT AND OTHER NON-P&W PAPER
PRODUCERS, LOCATIONS AND CAPACITIES - 1988

COMPANY NAME	LOCATION	PRIMARY PRODUCTS	CAPACITIES
KRAFT PAPERS			
Eurocan Pulp & Paper Co.	* Kitimat, B.C.	kraft papers	320,600
Prince George Pulp & Paper Ltd.	Prince George, B.C.	sack kraft paper	95,000
Manfor Ltd. (Pulp & Paper Division)	* The Pas, Man.	kraft paper	140,000
Consolidated-Bathurst Inc. (Wayagamack Division)	* Trois-Rivieres, Que.	kraft papers	42,000
J. Ford & Co. Limited	* Portneuf, Que.	kraft & specialty papers	60,000
TOTAL CANADIAN KRAFT PAPERS CAPACITY			657,600
OTHER NON-P&W PAPERS			
Building Products of Canada Limited	Edmonton, Alta.	sheething & roof felt	28,700
Building Products of Canada Limited	LaSalle, Que.	sheething & roof felt	38,150
Cascades (Joliette) Inc.	Joliette, Que.	building papers	22,225
Glassine Canada Inc.	* Quebec, Que.	glassine & greaseproof	12,250
Papiers Kingsey Falls Inc.	* Kingsey Falls, Que.	asbestos paper	42,000
TOTAL OTHER NON-P&W PAPERS CAPACITY			143,325

* - included in nonmetallic minerals consumption survey
Source: Southam Communications Inc.," Pulp and Paper Canada - Annual & Directory 1988", 1988.

APPENDIX VI
LIST OF CANADIAN SANITARY PAPER PRODUCERS,
LOCATIONS AND CAPACITIES - 1988

COMPANY NAME	LOCATION	PRIMARY PRODUCTS	CAPACITIES
Scott Paper Limited	New Westminster, B.C.	sanitary papers	n.a.
Atlantic Packaging Products Ltd.	* Scarborough, Ont.	tissue	19,050
Dominion Cellulose Limited	* Toronto, Ont.	sanitary papers	87,500
Kimberly-Clark of Canada Ltd.	* Huntsville, Ont.	sanitary papers	35,000
Kimberly-Clark of Canada Ltd.	* St. Catherines, Ont.	specialty & sanitary paper	31,500
E. B. Eddy Forest Products Limited	* Ottawa/Hull, Que.	sanitary tissue	77,700
Les Industries Cascades Ltee.	Kingsey Falls, Que.	sanitary tissue	17,500
Marlboro Paper Inc.	Drummondville, Que.	industrial towelling	26,250
Les Papiers Perkins Ltee.	* Candiac, Que.	toilet paper	5,250
Price-Wilson Inc.	* Lachute, Que.	tissue	25,550
Scott Paper Limited	Lennoxville, Que.	industrial towel papers	7,000
Scott Paper Limited	* Crabtree, Que.	sanitary tissue	n.a.
Kimberly-Clark of Canada Ltd.	Saint John, N.B.	sanitary papers	60,000
		tissue & sanitary papers	14,700
TOTAL CANADIAN SANITARY PAPERS CAPACITY			407,000

* - included in nonmetallic minerals consumption survey
Source: Southam Communications Inc.," Pulp and Paper Canada - Annual & Directory 1988", 1988.

APPENDIX VII
LIST OF CANADIAN PAPERBOARD PRODUCERS,
LOCATIONS AND CAPACITIES - 1988

COMPANY NAME		LOCATION	PRIMARY PRODUCTS	CAPACITIES
Canadian Forest Products Ltd.		New Westminster, B.C.	hardboard & corrugating	63,500
Crown Forest Industries Limited		Campbell River, B.C.	linerboard & kraft paper	86,000
Paperboard Industries Corp. (Burnaby Division)	*	Burnaby, B.C.	boxboard & linerboard	175,000
IKO Industries Ltd.		Calgary, Alta.	corrugating & paperboard	18,900
Atlantic Packaging Products Ltd.	*	Scarborough, Ont.	linerboard & corrugating	122,500
The Beaver Wood Fibre Company Limited		Thorold, Ont.	boxboard	100,000
Domtar Inc. (Containerboard Division)	*	Mississauga, Ont.	corrugating medium	92,750
Domtar Inc. (Containerboard Division)	*	Red Rock, Ont.	linerboard	245,000
Domtar Inc. (Containerboard Division)		Trenton, Ont.	corrugating board	98,000
MacMillan-Bloedel Ltd. (Sturgeon Falls Division)	*	Sturgeon Falls, Ont.	corrugating medium	77,000
Nordfibre Co.	*	North Bay, Ont.	board	38,100
Paperboard Industries Corp. (Toronto Division)	*	Toronto, Ont.	boxboard	113,750
Paperboard Industries Corp.(Trent Valley Division)		Trenton, Ont.	boxboard & linerboard	105,000
Sonoco Limited		Brantford, Ont.	chipboard	63,000
Strathcona Paper Company		Napanee, Ont.	boxboard	52,500
Bennett Fleet Inc. (Chambly Division)		Chambly, Que.	fibre board	13,250
Building Products of Canada Ltd.		Port Rouge, Que.	paperboard	86,885
CIP Inc. (La Tuque Division)		La Tuque, Que.	kraft paperboard	194,950
			bleachboard	82,600
CIP Inc. (Matane Division)	*	Matane, Que.	corrugating medium	87,500
Cascades Inc.		Kinsey Falls,Que.	corrugating medium	35,000
Cascades (East Angus) Inc.	*	East Angus, Que.	boxboard	31,750
Cascades (Joliette) Inc.		Joliette, Que.	building paper	22,400
Cascades (Jonquiere) Inc.	*	Jonquiere, Que.	board	50,750
Consolidated-Bathurst Inc. (Chaleurs Division)	*	New Richmond, Que.	linerboard	199,500
Consolidated-Bathurst Inc. (Laurentide Division)	*	Grand'Mere, Que.	boxboard	35,000
Kruger Inc. (Paperboard Division)	*	Montreal, Que.	linerboard	92,750
Les Materiaux Cascades Inc.	*	Louisville, Que.	wallboard	n.a.
Paperboard Industries Corp. (Montreal Division)	*	Montreal, Que.	boards	33,600
Papeterie Reed Ltee.	*	Quebec City, Que.	board	33,250
Papier Cascades (Cabano) Inc.		Cabano, Que.	corrugating board	87,500
Sonoco Limited		Terrebonne, Que.	chip board	19,250
Consolidated-Bathurst Inc. (Bathurst Division)	*	Bathurst, N.B.	corrugating board	113,339
Fraser Inc.	*	Edmunston, N.B.	boxboard	39,200
Lake Utopia Paper Ltd.	*	St. George, N.B.	corrugating board	100,000
Canexel Hardboard Inc.		Chester, N.S.	hardboard	n.a.
Minas Basin Pulp & Paper Co. Ltd.		Hansport, N.S.	paperboard	30,000
TOTAL CANADIAN PAPERBOARD CAPACITY				2,839,474

* - included in nonmetallic minerals consumption survey
Source: Southam Communications Inc.," Pulp and Paper Canada - Annual & Directory 1988", 1988.

SECTEUR DE LA POLITIQUE MINÉRALE
RAPPORT INTERNE
MRI 89/1

PROFIL DU MARCHÉ POUR MATIÈRES DE CHARGE ET PIGMENTS MINÉRAUX INDUSTRIELS SÉLECTIONNÉS

L'INDUSTRIE CANADIENNE DES PÂTES, PAPIER ET CARTONS

Daniel J. Shaw
Division des minéraux industriels

Énergie, Mines et Ressources Canada
L'hon. Jake Epp, Ministre

Energy, Mines and Resources Canada
Hon. Jake Epp, Minister

Canada

L'ÉNERGIE DE NOS RESSOURCES
NOTRE FORCE CRÉATRICE

No. de catalogue : M35–2/89–1
ISBN : 0–662–56931–8

AVANT-PROPOS

L'objectif du présent rapport est double. Premièrement, il veut renseigner le public en général sur l'utilisation et le rôle des matières de charges et des pigments minéraux employés pour la production des pâtes, des papiers et des cartons. Deuxièmement, il vise à donner aux responsables du secteur industriel des minéraux toute l'information voulue en matière de marché, de capacité, de possibilités, d'évolution et de perspectives dans le domaine de l'industrie canadienne des pâtes, papiers et cartons.

Même si l'industrie des pâtes, papiers et cartons ne représente pas nécessairement le plus grand consommateur industriel de chaque minéral examiné dans le présent rapport, elle représente néanmoins collectivement, et de loin, le plus grand marché pour les matières de charges et les pigments minéraux en général. Le rapport renseignera et le public et les milieux industriels. Le document veut également caractériser les débouchés commerciaux actuels et éventuels pour les gisements minéraux et les secteurs de transformation canadiens, existants ou à venir, soit d'aujourd'hui ou du futur.

Le présent rapport est fondé principalement sur les données provenant du document "Enquête annuelle – Consommation de minéraux non métalliques, 1987" d'Énergie, Mines et Ressources Canada. Cette enquête a porté sur 118 usines de pâtes, papiers et cartons. Bien qu'il ne s'agisse pas d'un recensement complet, ce rapport représente de loin l'étude la plus complète dans le domaine. En outre, un suivi par téléphone, à la fois dans le but de confirmer les données et d'obtenir une information de nature plus qualitative sur la consommation en minéraux par l'industrie, a été organisé par la Division des minéraux industriels du Ministère. Cette enquête par téléphone, conduite entre octobre et novembre 1988, a permis de consulter 47 usines de pâtes, papiers et cartons.

Énergie, Mines et Ressources Canada tient à assurer aux participants de l'industrie de la confidentialité de leurs réponses à l'enquête et les remercie de leur participation.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
RÉSUMÉ POUR LA DIRECTION	1
Kaolin	3
Talc	4
Bioxyde de titane	4
Carbonate de calcium	5
Bentonite	5
Alumine hydratée	6
Diatomite	6
HISTOIRE, PRODUITS DU PAPIER ET FABRICATION	7
Historique	7
Produits du papier et fabrication	7
Procédés de fabrication du papier	11
PIGMENTS MINÉRAUX DANS LE PAPIER ET LE CARTON	17
Consommation en minéral	17
Applications et fonctions	18
Principaux pigments minéraux	20
Pigments minéraux d'importance mineure	22
L'INDUSTRIE CANADIENNE DES PÂTES ET PAPIERS	24
Structure	24
Rendement	26
Perspectives	29
ÉTUDE SUR LA CONSOMMATION DE MATIÈRES DE CHARGE ET DE PIGMENTS MINÉRAUX	33
Marché des pâtes commerciales	33
Secteur du papier journal	34
Secteur des papiers l. et É. de pâte mécanique	35
Secteur des papiers l. et É. exempts de pâte mécanique	37
Secteurs des papiers kraft, hygiéniques et d'autres papiers non l. et É.	38
Secteur du carton	39
LE MARCHÉ CANADIEN DES PÂTES ET PAPIERS POUR CERTAINS MINÉRAUX	41
Marché des pâtes, papiers et cartons	41
Matières de charge	46
Agents de couchage	46
Diluants de TiO2	47
Agents de dérésination	48
Auxiliaires pour la rétention de pigments et l'égouttage d'eau	48
PERSPECTIVES POUR L'UTILISATION DE MATIÈRES DE CHARGE ET DE PIGMENTS MINÉRAUX DANS LE PAPIER	49

Table des matières (suite)

	Page
BIBLIOGRAPHIE	53
Articles et livres	53
Publications annuelles	55
Études et rapports d'affaires	56

APPENDICES

			Page
Appendice I	–	Liste des producteurs canadiens de pâte commerciale, situation géographique, type de produits et capacité – 1988	57
Appendice II	–	Liste des producteurs canadiens de papiers journal, situation géographique et capacité – 1988	59
Appendice III	–	Liste des producteurs canadiens de papiers spéciaux et de pâte mécanique I. et É., situation géographique et capacité – 1988	61
Appendice IV	–	Liste des producteurs canadiens de papier I. et É. exempts de pâte mécanique, situation géographique et capacité – 1988	62
Appendice V	–	Liste des producteurs canadiens de papier kraft et d'autres papiers non I. et É., situation géographique et capacité – 1988	63
Appendice VI	–	Liste des producteurs canadiens de papiers hygiéniques, situation géographique et capacité – 1988	64
Appendice VII	–	Liste des producteurs canadiens de carton, situation géographique et capacité – 1988	65

LISTE DES TABLEAUX

Tableau A	–	Production et exportations de pâtes, papiers et cartons, en 1986	2
Tableau B	–	Prévisions de la consommation en minéraux par l'industrie canadienne des pâtes, papiers et cartons, en 1987, 1990, 1995 et 2000	2
Tableau C	–	Prévisions de la consommation de kaolin par l'industrie canadienne des pâtes, papiers et cartons, en 1987, 1990, 1995 et 2000	3

Table des matières (suite)

		Page
Tableau D	– Prévisions pour la consommation de talc par l'industrie canadienne des pâtes, papiers et cartons, selon l'application, en 1987, 1990, 1995 et 2000	4
Tableau E	– Prévisions pour la consommation de bioxyde de titane par l'industrie canadienne des pâtes, papiers et cartons, selon l'application, en 1987, 1990, 1995 et 2000	5
Tableau F	– Prévisions pour la consommation de carbonate de calcium par l'industrie canadienne des pâtes, papiers et cartons, selon l'application, en 1987, 1990, 1995 et 2000	5
Tableau G	– Prévisions pour la consommation de bentonite, d'alumine hydratée et de diatomite par l'industrie canadienne des pâtes, papiers et cartons, en 1987, 1990, 1995 et 2000	6
Tableau 1	– Production de papier et de carton de l'OCDE, PIB et population, en 1971, 1976, 1981 et 1984	8
Tableau 2	– Production de papier et de carton de l'OCDE, selon certaines catégories de produit, en 1971, 1976, 1981 et 1984	9
Tableau 3	– Consommation estimative de minéraux par l'OCDE, selon certaines catégories de produit du papier, en 1981 et 1984	10
Tableau 4	– Production mondiale de pâte de bois, par degrés, en 1975, 1980 et 1984	12
Tableau 5	– Consommation estimative, canadienne et américaine, de certains minéraux, en 1986	17
Tableau 6	– Matières de charge et pigments minéraux utilisés dans la fabrication du papier et du carton, selon l'application	18
Tableau 7	– Matières de charge et pigments minéraux utilisés dans la fabrication du papier et du carton, selon leur fonction	19
Tableau 8	– Caractéristiques physiques des matières de charge et des pigments minéraux utilisés dans le papier et le carton	20

Table des matières (suite)

		Page
Tableau 9	– Usines canadiennes de pâtes et papiers, volumes forestiers, production de pâte de bois, papiers et cartons, par province	24
Tableau 10	– Production, exportations et capacités de production canadienne de pâtes, papiers et cartons, en 1986	25
Tableau 11	– Les sept principales industries manufacturières canadiennes, en 1984	26
Tableau 12	– Production mondiale de pâte de bois, papier journal, papiers et cartons, en 1985	27
Tableau 13	– Production canadienne de papiers et cartons, en 1966, 1971, 1976, 1981 et 1986	28
Tableau 14	– Prévisions pour la capacité de production annuelle canadienne de pâtes, papiers et cartons, de 1987 à 1990	30
Tableau 15	– Prévisions de la production annuelle canadienne de pâtes, papiers et cartons, en 1988, 1990, 1992, 1995 et 2000	32
Tableau 16	– Matières de charge, agents de couchage, diluants, et agents de dérésination minéraux, utilisés dans les usines canadiennes de pâtes commerciales, en 1987	34
Tableau 17	– Matières de charge, agents de couchage, diluants et agents de dérésination minéraux, utilisés dans les usines canadiennes de papier journal, en 1987	35
Tableau 18	– Matières de charge, agents de couchage, diluants et agents de dérésination minéraux, utilisés dans les usines canadiennes de papiers l. et É. de pâte mécanique, en 1987	36
Tableau 19	– Matières de charge, agents de couchage, diluants et agents de dérésination minéraux, utilisés dans les usines de papier l. et É. exempts de pâte mécanique, en 1987	37
Tableau 20	– Matières de charge, agents de couchage, diluants et agents de dérésination minéraux, utilisés dans les usines canadiennes de papiers kraft, hygiéniques et autres non l. et É., en 1987	38

Table des matières (fin)

		Page
Tableau 21	– Matières de charge, agents de couchage, diluants et agents de dérésination minéraux, utilisés dans les usines canadiennes de carton, en 1987	40
Tableau 22	– Matières de charge, agents de couchage, diluants et agents de dérésination minéraux, utilisés dans les usines canadiennes de pâtes, papiers et cartons, en 1987	41
Tableau 23	– Marché canadien des pâtes et papiers pour les matières de charge et les pigments minéraux, en 1987	43
Tableau 24	– Consommation canadienne de matières de charge et de pigments minéraux selon le type d'application, en 1987	45
Tableau 25	– Matières de charge et pigments minéraux: prévisions pour le marché canadien des pâtes et papiers, par minéral et par application, en 1988, 1990, 1992, 1995 et 2000	51

LISTE DES FIGURES

Figure 1	– Situation géographique et capacité des usines de papiers et de cartons, au Canada, en 1988	1
Figure 2	– Minéraux et produits chimiques dans la fabrication du papier	15
Figure 3	– Consommation de minéraux pour le papier et le carton – ventilation selon la consommation en tonnes, en 1987	43
Figure 4	– Consommation de minéraux pour le papier et le carton – ventilation selon la valeur, en 1987	44
Figure 5	– Consommation de minéraux pour le papier et le carton – ventilation selon l'application, en 1987	45
Figure 6	– Teneurs en minéral du papier et du carton, de 1987 à l'an 2000	50
Figure 7	– Consommation de minéraux pour le papier et le carton – ventilation selon l'application, à l'an 2000	52

RÉSUMÉ POUR LA DIRECTION

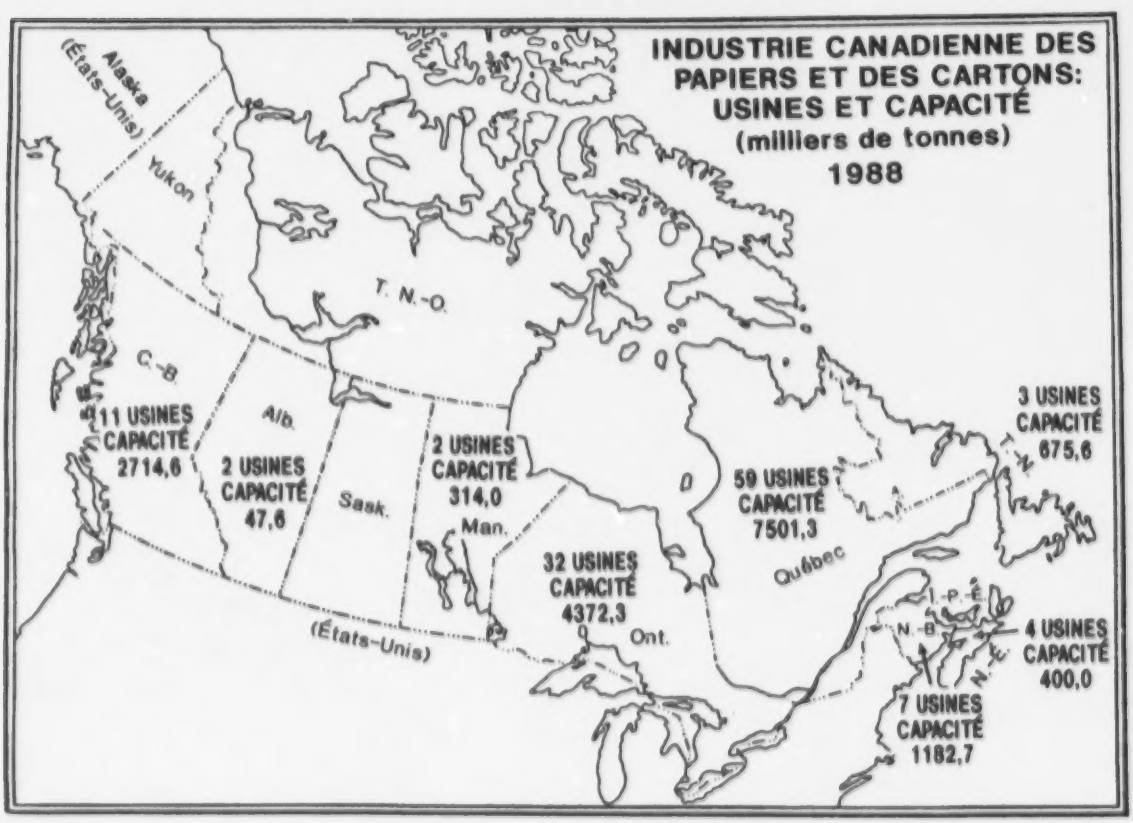
Bien que la fibre de cellulose demeure la principale matière première dont sont faits les papiers, les produits de papier présentent des propriétés et des caractéristiques fort différentes. Le papier doit sa résistance à la cellulose, et des additions bien calculées de matières de charge et d'agents de couchage minéraux, représentant entre 5 et 35 % en poids du produit fini, permettront d'améliorer grandement l'éclat, le brillant, l'opacité et la pénétration de l'encre.

Ces dernières caractéristiques du papier améliorent évidemment de beaucoup la valeur commerciale des produits. Favorisés par la rapide croissance du secteur publicitaire, les papiers d'impression et d'écriture (I. et É.), couchés et non couchés, à l'exclusion du papier journal, ont progressé mondialement respectivement de 5,9 et 3,7 % chaque année, depuis 1971. Ces produits à valeur ajoutée ont dépassé la moyenne industrielle respectivement d'environ 100 et 50 %, et ils représentent maintenant à peu près un quart de la production totale de papiers et de cartons.

En 1988, l'industrie canadienne des pâtes et papiers comprenait 144 usines de pâtes, papiers et cartons en service. La figure 1 montre la répartition des usines de papiers et de cartons au Canada, avec leur capacité annuelle estimative de production.

FIGURE 1

SITUATION GÉOGRAPHIQUE ET CAPACITÉ DES USINES DE PAPIERS ET DE CARTONS, AU CANADA, EN 1988



En 1986, le rendement des usines de pâtes, papiers et cartons s'établissaient comme suit:

TABLEAU A. PRODUCTION ET EXPORTATIONS DE PÂTES, PAPIERS ET CARTONS, EN 1986

	Production	Exportations
	(milliers de tonnes)	
Pâtes	21 375	7 838
Papiers		
journal	9 288	8 181
I. et É., de pâte mecanique	1 525	606
I. et É., exempts de pâte mécanique	1 270	953
autres papiers	814	52
Cartons	2 551	691
Papiers et cartons, total	15 448	10 483

Les marchés d'exportation sont cruciaux pour l'industrie. Plus de deux tiers des expéditions canadiennes de papiers et de cartons sont destinés à l'exportation. Les États-Unis représentent le principal marché de l'industrie canadienne des pâtes et papiers. En 1986, les États-Unis recevaient 67 % des exportations canadiennes, soit 51 % des expéditions canadiennes totales.

Les pigments minéraux sont utilisés par l'industrie de trois façons: comme matières de charge, agents de couchage, et diluants de bioxyde de titane (TiO_2). L'étude a également porté sur des minéraux qui assurent d'autres fonctions, comme: la dérésination, la rétention de pigments, et auxiliaires de l'égouttage d'eau.

Le tableau B présente une répartition des minéraux consommés en 1987 selon l'application, ainsi que les prévisions pour les années 1990, 1995 et 2000.

TABLEAU B. PRÉVISIONS DE LA CONSOMMATION EN MINÉRAUX PAR L'INDUSTRIE CANADIENNE DES PÂTES, PAPIERS ET CARTONS, EN 1987, 1990, 1995 ET 2000

	1987	1990	1995	2000
	(tonnes)			
Matières de charges	137 471	186 677	257 877	356 608
Agents de couchage	129 298	203 712	321 243	426 495
Agents de dérésination	22 952	25 480	30 579	36 699
Diluant TiO_2	5 217	7 955	11 164	15 671
Rétention de pigment	1 075	1 637	3 257	5 151
Égouttage d'eau	54	60	72	86
Toutes les applications	296 076[1]	425 521	624 192	840 710

[1] 9 239 tonnes (t) supplémentaires de kaolin ont été consommées, mais on ignore les détails quant à leur application.

Suit un bref résumé pour chaque minéral consommé par l'industrie canadienne des pâtes et papiers. Il s'agit des minéraux suivants: kaolin, talc, bioxyde de titane (TiO_2), carbonate de calcium ($CaC0_3$), bentonite, alumine hydratée et diatomite.

Kaolin

Le kaolin est de loin la matière de charge minérale et le pigment minéral les plus utilisés dans la fabrication du papier. Ce minéral est consommé comme matière de charge, agent de couchage, et diluant de TiO_2. Le kaolin donne au papier et au carton leurs éclat, brillant et opacité, et il facilite la pénétration de l'encre. En 1987, l'industrie a consommé 250 052 tonnes (t) de kaolin, ce qui représente 57 600 505 dollars ($), coût, assurance et fret (c.a.f.) compris. Voilà un chiffre qui démontre la grande capacité du pigment dans les fonctions les plus diverses pour les produits de papier et carton les plus diversifiés, à des coûts optimaux. En 1987, ce minéral représentait le principal pigment ajouté au papier, et il le demeurera probablement dans un futur rapproché. On prévoit que la consommation de kaolin par l'industrie des pâtes et papiers se maintiendra au même rythme que la consommation globale de pigments, qui devrait croître de 8,1 % par année jusqu'à l'an 2000.

TABLEAU C. PRÉVISIONS DE LA CONSOMMATION DE KAOLIN PAR L'INDUSTRIE CANADIENNE DES PÂTES, PAPIERS ET CARTONS, EN 1987, 1990, 1995 ET 2000

	1987	1990	1995	2000	% de variation annuelle[1]
	(tonnes)				
Selon le type de procédé					
Lavage à l'eau	112 868	159 256	228 126	303 130	6,6
Aérosustentation	23 835	36 354	49 529	68 596	6,6
Délamination	91 872	138 189	213 529	287 385	7,6
Calcination	12 239	17 336	23 022	31 146	9,8
Tous les procédés	240 814[2]	351 135	514 206	690 257	
Par application					
Matière de charge	121 015	162 230	219 339	301 094	6,4
Agent de couchage	114 783	181 257	284 131	374 095	7,5
Diluant de TiO_2	5 016	7 649	10 734	15 067	7,0
Toutes les applications	240 814[2]	351 136	514 204	690 256	

[1] Taux annuel moyen combiné de croissance, de 1990 à l'an 2000. [2] Consommation de 9 239 t, mais on ignore sous quelle forme.

Talc

En tant que matière de charge, pigment et agent de dérésination, le talc était le deuxième minéral en importance, consommé par l'industrie canadienne des pâtes et papiers en 1987. Ce minéral est utilisé comme matière de charge, et agent de dérésination et, il donne aux papiers et aux cartons leur éclat. En 1987, l'industrie canadienne des pâtes, papiers et cartons a consommé 25 632 t de talc, représentant une valeur de 9 059 488 $ c.a.f. On prévoit une croissance modérée de la consommation de talc par l'industrie canadienne des pâtes et papiers, comparativement à celle d'autres pigments minéraux. Jusqu'à l'an 2000, on s'attend à un taux de croissance annuel moyen de 3,9 % de la consommation de talc par l'industrie des pâtes et papiers. C'est une progression supérieure à celle de l'economie canadienne dans son ensemble, mais inférieure à la performance prévue pour les pigments de remplacement.

TABLEAU D. PRÉVISIONS POUR LA CONSOMMATION DE TALC PAR L'INDUSTRIE CANADIENNE DES PÂTES, PAPIERS ET CARTONS, SELON L'APPLICATION, EN 1987, 1990, 1995 ET 2000

	1987	1990	1995	2000	% de variation annuelle
			(tonnes)		
Agent de dérésination	22 952	25 480	30 579	36 699	3,7
Matière de charge	2 680	3 117	4 015	5 192	5,2
Toutes les applications	25 632	28 597	34 594	41 891	3,9

Bioxyde de titane

En tant que charge et pigment, le bioxyde de titane (TiO_2) était le troisième agent minéral en importance, consommé par l'industrie canadienne des pâtes et papiers en 1987. Ce minéral est utilisé à la fois comme matière de charge et comme agent de couchage; il donne aux papiers leur opacité et, à un degré moindre, leur éclat. En 1987, l'industrie canadienne des pâtes et papiers en a consommé 16 231 t, soit pour une valeur de 38 941 915 $ c.a.f. Ce minéral demeure inégalé quant à sa faculté de donner aux papiers leur opacité, et comme il est relativement peu abondant, comparativement à ses produits de remplacement, le TiO_2 se vend plus de trois à dix fois le prix de ses minéraux concurrents. Conséquence: le bioxyde de titane est le seul pigment que l'on dilue en utilisant d'autres minéraux. En outre, comme on ne prévoit aucun changement en ce qui concerne l'abondance du bioxyde de titane, la croissance de la consommation sera probablement plus lente que celle de ses minéraux concurrents. Néanmoins, la consommation de bioxyde de titane devrait connaître une croissance annuelle de 7,8 % jusqu'à l'an 2000.

TABLEAU E. PRÉVISIONS POUR LA CONSOMMATION DE BIOXYDE DE TITANE PAR L'INDUSTRIE CANADIENNE DES PÂTES, PAPIERS ET CARTONS, SELON L'APPLICATION, EN 1987, 1990, 1995 ET 2000

	1987	1990	1995	2000	% de variation annuelle
			(tonnes)		
Matière de charge	12 674	18 825	26 201	36 550	8,5
Agent de couchage	3 557	4 286	5 254	6 420	4,6
Toutes les applications	16 231	23 111	31 455	42 970	7,8

Carbonate de calcium

En tant que matière de charge et agent de couchage, le carbonate de calcium est le quatrième minéral en importance, consommé par l'industrie canadienne des pâtes et papiers. Ce minéral est utilisé aussi bien comme matière de charge que comme agent de couchage. Les variétés broyée et précipitée donnent toutes deux au papier éclat, opacité et bonne réceptivité à l'encre. En 1987, l'industrie canadienne des pâtes et papiers en a consommé 12 060 t, représentant 3 436 243 $ c.a.f. Comme on prévoit une évolution générale vers la fabrication de papiers alcalins, au détriment des papiers acides, il faut s'attendre dans la prochaine décennie à un taux de croissance annuel très élevé, 13,1 %, de la consommation de carbonate de calcium. Vers l'an 2000, le carbonate de calcium sera le deuxième minéral en importance consommé par l'industrie canadienne du papier et du carton, sous forme de matière de charge, d'agent de couchage et de diluant de TiO_2.

TABLEAU F. PRÉVISIONS POUR LA CONSOMMATION DE CARBONATE DE CALCIUM PAR L'INDUSTRIE CANADIENNE DES PÂTES, PAPIERS ET CARTONS, SELON L'APPLICATION, EN 1987, 1990, 1995 ET 2000

	1987	1990	1995	2000	% de variation annuelle
			(tonnes)		
Matière de charge	1 102	2 504	8 321	13 771	21,4
Agent de couchage	10 958	18 170	31 857	45 979	11,7
Toutes les applications	12 060	20 675	40 178	59 750	13,1

Bentonite

Des sept minéraux étudiés, la bentonite est le cinquième minéral par ordre d'importance, consommé par l'industrie canadienne des pâtes et papiers. Ce minéral est principalement utilisé pour améliorer la rétention du pigment. En deuxième lieu, il sert à faciliter l'égouttage de l'eau. En 1987, l'industrie canadienne des pâtes et papiers en a consommé 1 075 t, ce qui représente 923 783 $ c.a.f. (voir tableau G). Il est clair qu'à mesure que les pigments joueront un rôle de plus en plus important dans la fabrication des papiers, on s'intéressera de plus en plus à leur rétention à l'intérieur des fibres de cellulose de la feuille. La bentonite devrait donc connaître une croissance significative. En fait, son utilisation dans la

fabrication du papier et du carton devrait progresser d'environ 12,8 % par année jusqu à l'an 2000 – taux de croissance qui se situe au deuxième rang parmi les sept minéraux examinés dans le présent rapport.

Alumine hydratée

L'alumine hydratée n'est consommée qu'en faible quantité par l'industrie canadienne des pâtes et papiers. Elle sert dans la fabrication du papier comme tel, et dans le couchage du produit fini. Elle est seulement employée comme diluant de TiO_2. Le produit donne au papier son opacité, son brillant et son éclat. En 1987, l'industrie canadienne des pâtes et papiers a consommé 201 t d'alumine hydratée, soit pour 142 710 $ c.a.f. (voir tableau G). La consommation d'alumine hydratée pour la fabrication du papier croîtra de 8,8 % par année jusqu à l'an 2000 – soit légèrement plus que la croissance globale de la consommation de pigments.

TABLEAU G. PRÉVISIONS POUR LA CONSOMMATION DE BENTONITE, D'ALUMINE HYDRATÉE ET DE DIATOMITE PAR L'INDUSTRIE CANADIENNE DES PÂTES, PAPIERS ET CARTONS, EN 1987, 1990, 1995 ET 2000

	1987	1990	1995	2000	% de variation annuelle
			(tonnes)		
Bentonite	1 075	1 637	3 257	5 151	12,8
Alumine hydratée	201	307	430	604	8,8
Diatomite	54	60	72	86	3,6

Diatomite

De tous les minéraux examinés dans le présent rapport, c'est la diatomite qui est la moins utilisée par l'industrie canadienne des pâtes et papiers. Ce minéral a été utilisé à des fins d'égouttage. En 1987, l'industrie canadienne des pâtes et papiers a consommé 54 t de diatomite, représentant une valeur de 24 300 $ c.a.f. (voir tableau G). Son taux de croissance dans la fabrication du papier et du carton devrait être relativement modeste, 3,6 % par année.

HISTOIRE, PRODUITS DU PAPIER ET FABRICATION

Historique

Le premier papier aurait été fabriqué en Chine impériale, au deuxième siècle. On avait alors découvert que le "papier" pouvait être obtenu par broyage d'un mélange de substances fibreuses, comme de filets de pêche et de chiffons, suivi d'un égouttage sur un tamis de bambou, donnant un tissu résiduel une fois toute l'eau partie. Ce procédé élémentaire de fabrication du papier – soit la décomposition de substances fibreuses et le dépôt de ces fibres à partir d'une suspension dans l'eau, avec formation d'une toile uniforme – n'arrivera en Europe que vers le douzième siècle.

Depuis son apparition dans l'Antiquité et jusqu'au début du dix-neuvième siècle, la fabrication du papier est plutôt demeurée une activité artisanale. Les principales sources de matières premières pour la fibre étaient le coton et le lin. Mais, le développement commercial et l'alphabétisation d'une fraction de plus en plus importante de la population, ainsi que l'invention de la machine à fabriquer le papier de Foudrinier, entraînèrent une pénurie de matières premières fibreuses. Cette pénurie ne prit fin qu'avec l'extraction de la fibre cellulosique du bois à un coût raisonnable.

De façon générale, les fabricants de papier préfèrent les conifères aux feuillus, en raison de leur teneur en fibres plus longues et de leur structure cellulaire pariétale plus fine. Cependant, il y a des exceptions remarquables, comme les papiers fins produits au Canada à partir de 70 % de feuillus et 30 % de conifères. De toute façon, la rareté de ces deux sources d'approvisionnement en bois a forcé les fabricants de papier à utiliser des quantités de plus en plus importantes de bois mort, et de faire davantage appel au recyclage des vieux papiers. Ces dernières années, la nécessité d'économiser la fibre a également entraîné une augmentation de la consommation de matières de charge minérales.

Tout au long de l'histoire commerciale de cette industrie, le coût du transport a obligé les fabricants de papier à s'installer près des sources de leurs principales matières premières, plutôt qu'à proximité des marchés. Les sources de bois, d'eau et d'énergie jouent elles aussi un rôle primordial dans les options industrielles quant au choix des divers procédés de fabrication, du type de papier à produire, ainsi que du niveau de la recherche et du développement de nouveaux produits et techniques de fabrication, y compris leur diffusion.

Ces dernières années, des groupes de pression invoquant des motifs écologiques ont demandé à leurs gouvernements respectifs d'imposer des normes et de prendre des mesures pour la décontamination des émissions polluant l'air et l'eau. Ces démarches, combinées à des politiques de conservation plus restrictives en faveur de la forêt, ont également joué un certain rôle dans l'orientation de l'industrie des pâtes et papiers.

Produits du papier et fabrication

Les produits du papier sont très différents de par leurs propriétés, mais la fibre cellulosique demeure le principal constituant. Fondamentalement, le papier est constitué d'une mince couche ou feuille de fibres de cellulose entrelacées, avec

des ajouts mesurés de divers produits non fibreux. C'est la cellulose qui donne au papier sa résistance et son inertie chimique, alors que l'opacité, l'éclat, le brillant et la réceptivité à l'encre sont en partie dus à l'addition de matières de charge et de pigments minéraux non fibreux. Ces propriétés et ces caractéristiques déterminent la valeur commerciale des papiers et des cartons.

La consommation et la fabrication de papier et de carton sont toutes deux fonction du niveau général de prospérité et d'alphabétisation de la population. Pendant la dernière décennie, la croissance la plus forte de consommation de papier par habitant se situait dans les pays les moins industrialisés de l'OCDE, comme le Portugal, l'Espagne et la Grèce. Dans la même période, des pays non membres de l'OCDE se sont présentés comme d'importants producteurs de pâtes et papiers. Comme le montre le tableau 1, la production de papiers et de cartons de l'OCDE a progressé à un taux annuel moyen de 2,73 % entre 1971 et 1984, soit environ le même pourcentage, 2,89, que la croissance annuelle du produit intérieur brut (PIB) de l'OCDE. Alors que la population de l'OCDE n'a pratiquement pas bougé, son taux d'alphabétisation (très grossièrement défini par le rapport production de papier et de carton/population) a augmenté en moyenne de 1,9 % par année.

TABLEAU 1. PRODUCTION DE PAPIER ET DE CARTON DE L'OCDE, PIB ET POPULATION, EN 1971, 1976, 1981 ET 1984

	Papier et Carton				PIB		Population	
Année	Production (milliers de t)	Taux de croissance %	Production par habitant (kg/habitant)	Taux de croissance %	milliards de $ US 1980 et taux de change	Taux de croissance %	Habitants (en milliers)	Taux de croissance %
1971	104 245		144,5		5 869,4		721 557	
1976	117 820	2,48	156,1	1,56	6 945,2	3,42	754 613	0,90
1981	135 127	2,78	172,1	1,97	7 940,1	2,71	785 284	0,80
1984	147 871	3,05	184,6	2,36	8 505,1	2,32	801 094	0,67

Sources: OCDE: "L'industrie des pâtes et papiers", diverses années; OCDE: "Perspectives économiques – Statistiques rétrospectives", 1988.

Ces taux de croissance plutôt modestes de la production globale cachent un peu le dynamisme de cette industrie arrivée à maturité. La production de papier, lorsqu'on l'examine en fonction de ses nombreux sous–groupes de produits, évolue constamment. La rareté de plus en plus grande des principales matières premières, la concurrence des produits de remplacement et les nouvelles exigences des consommateurs imposent la recherche et le développement constants de nouveaux produits et l'amélioration des produits existants.

La production industrielle est généralement divisée en deux secteurs: papiers pour les besoins culturels et autres papiers et cartons. Les premiers comprennent le papier journal et les autres papiers d'impression et d'écriture (I. et É.). Ce dernier segment se divise à son tour en papiers couché et non couché. Le secteur des autres papiers et cartons se divise grossièrement comme suit: panneaux de construction, papiers domestiques et hygiéniques, papiers d'emballage et cartons divers. Ce secteur consomme très peu de matières de charge minérales, car la résistance est la principale propriété recherchée. Les exceptions dans ce secteur: les cartons doublures et les cartons pour boîtes pliantes, qui sont généralement classés dans la catégorie des produits d'emballage.

En 1984, le papier journal représentait 15,8 % de la production de papier et de carton de l'OCDE. Son taux de croissance moyen était de 2 % par année entre 1971 et 1984, soit les trois quarts de la croissance globale de la production de papier et de carton. Ce secteur de production à croissance lente consomme très peu de matières de charge minérales. Dans certains cas, la teneur en matière de charge du papier journal par poids, est aussi élevée que 10 %, mais en moyenne elle n'est que de 4 à 6 %. La consommation estimative totale de l'OCDE en minéral dans ce secteur était de 1 873 100 t en 1984. On peut néanmoins dire que ce secteur laisse entrevoir un marché très prometteur pour les matières de charge minérales. Depuis quelques années on a observé une évolution à la baisse du poids de tous les papiers I. et É. Cette réduction de poids du papier, en particulier du papier journal, nuit à son opacité, d'où la nécessité d'utiliser une quantité plus importante de matières de charge. Autre évolution favorable: la demande de plus en plus forte de publicité en couleurs dans les journaux. Cela devrait entraîner une croissance considérable de la consommation de matières de charge pour le papier journal.

TABLEAU 2. PRODUCTION DE PAPIER ET DE CARTON DE L'OCDE, SELON CERTAINES CATÉGORIES DE PRODUIT, EN 1971, 1976, 1981 ET 1984

	Papiers à vocation culturelle			Autres papiers et cartons		
Année	Papier journal	I. et É. non couchés	I. et É. couchés	Cartons doublures	Cartons pour boîtes pliantes	Autres papiers et cartons
			(milliers de tonnes)			
1971	18 057	16 616	5 894	14 579	8 765	40 334
1976	18 564	19 190	8 229	20 230	9 927	41 680
1981	23 101	23 063	10 702	21 990	10 421	45 850
1984	23 413	26 580	12 354		37 034	48 490

Source: OCDE: "L'industrie des pâtes et papiers", diverses années.

La catégorie de papier I. et É. non couché, à l'exclusion du papier journal, représentait 18 % de la production totale de papier et de carton en 1984. La croissance moyenne de la production s'établissait à 3,7 % par année de 1971 à 1984. La majeure partie de cette croissance était surtout due à une augmentation de la production de papiers sans pâte mécanique pour le bureau, la photocopie et l'informatique. Ces papiers renferment en moyenne 18 % de matières de charge par poids, mais ils peuvent parfois en contenir de 10 à 30 %. Le papier non couché de pâte mécanique ne contient généralement pas beaucoup de matière de charge

minérale. Toutefois, le papier non couché est globalement le plus grand consommateur de matières de charge et de pigments minéraux dans l'industrie du papier et du carton. En 1984, la consommation totale estimative de minéral par l'OCDE pour ce secteur était de 4 651 600 t.

Le papier l. et É. couché est le secteur qui connaît la croissance la plus rapide aussi bien dans la catégorie du papier l. et É. que dans l'ensemble de l'industrie des papiers et cartons. Grâce à une rapide croissance de la demande en papier pour la publicité, le papier l. et É. couché a progressé annuellement de 5,9 % entre 1971 et 1984. Même si ces produits ne représentaient que 8,4 % de la production totale de papiers et de cartons en 1984, la consommation de matières de charge et de pigments minéraux rivalisait avec celle correspondant aux papiers non couchés. La consommation estimative de minéraux pour l'ensemble des papiers couchés de l'OCDE en 1984 était de 4 015 100 t. Du point de vue technique, il n'y a aucune différence au niveau de l'utilisation des matières de charge entre les papiers couchés et les papiers non couchés, même si la charge employée pour les papiers couchés est moindre, car on veut obtenir un papier–support plus résistant pour l'opération de couchage. La teneur moyenne en matière de charge du papier-support est de 12,5 %, le papier–support représentant 70 à 75 % du poids du papier fini. Le couchage constitue le poids restant du produit fini et, en moyenne, 80 % du poids sec de la composition de couchage est constituée de l'agent de couchage comme tel. Les 20 % restants sont constitués de liants et d'additifs de fabrication. Par conséquent, la teneur minérale du papier l. et É. couché représente en moyenne entre 30 et 35 % du poids du produit fini. Ces pigments permettent de remplir les irrégularités du papier–support, améliorent ses propriétés optiques et régularisent la pénétration de l'encre.

TABLEAU 3. CONSOMMATION ESTIMATIVE DE MINÉRAUX PAR L'OCDE, SELON CERTAINES CATÉGORIES DE PRODUIT DU PAPIER, EN 1981 ET 1984

	Papiers à vocation culturelle			Autres papiers et cartons		
Année	Papier journal	l. et É. non couchés	l. et É. couchés	Cartons doublures	Cartons pour boîtes pliantes	Total papiers et cartons
			(milliers de tonnes)			
1981	1 848	4 036	3 478	1 429	678	11 469
1984	1 873	4 652	4 015	2 405		12 947

Source: Roskill, "The Economics of Kaolin 1986", quatrième édition, 1986.

La production de planches est le secteur le plus important étudié ici, car il représente 25 % de la production de papiers et de cartons. De 1971 à 1984, ce secteur a connu une croissance moyenne annuelle de 3,6 %. Mais, comme une faible fraction seulement de ces produits doit être imprimable, les matières de charge minérales sont rarement employées. La consommation minérale moyenne estimative dans ce secteur est de 6,5 % par poids, et en 1984, la consommation minérale totale estimative de l'OCDE se chiffrait à 2 407 200 t.

Procédés de fabrication du papier

La fabrication du papier, comme on l'a dit précédemment, se divise en deux étapes fondamentales: (1) la désintégration des matériaux en minuscules fibrilles; (2) le raffinage en pile de ces fibrilles au contact de l'eau, jusqu'à obtention d'une texture gélatineuse. Globalement, ces étapes successives convertissent le bois en pâte, puis la pâte en papier. La fabrication de la pâte, le blanchiment et la fabrication du papier sont décrits brièvement ci–dessous. Cette présentation aura une orientation distincte envers les différences qu'entraînent les divers procédés de production sur la consommation de minéraux.

Fabrication de la pâte

Le but de la transformation en pâte est de libérer les fibres cellulosiques de la lignine incrustante de façon à faciliter la fabrication du papier. Les moyens classiques pour séparer les fibres du bois de la lignine comprennent des procédés chimiques, mécaniques et mi–chimiques. Toutes ces méthodes présentent des avantages et des inconvénients du point de vue efficacité, économiques et effets sur l'environnement. Le choix du procédé est largement fonction des possibilités d'approvisionnement en eau et en énergie, ainsi que du type d'alimentation en bois de l'usine de pâte.

Il existe deux grands procédés chimiques pour la délignification: le procédé kraft ou au sulfate et le procédé au bisulfite. Les deux procédés consistent à dissoudre la lignine dans des solutions chimiques de façon à ne laisser que la fibre de cellulose. La pâte est obtenue par cuisson des copeaux dans des lessiveurs en présence de produits chimiques et de vapeur, sous pression et à température élevée. La pâte est ensuite lavée, tamisée, épurée et parfois blanchie.

Dans le procédé kraft, les copeaux de bois sont cuits dans du sulfure de sodium. C'est de loin la technique de transformation en pâte la plus utilisée aujourd'hui. Comme le démontre le tableau 4, ce procédé a été employé pour plus de 61 % de la production totale mondiale de pâte en 1984. La pâte kraft est plus résistante, et le rendement en fibres par rapport au chargement de bois initial est de l'ordre de 45 à 50 %. Le rendement en fibres signifie le pourcentage en fibres du chargement de bois initial dans le désintégrateur, qui est contenu dans le produit de la pâte. Grâce à son système supérieur de récupération des produits chimiques, le procédé kraft est également moins coûteux et moins nocif pour l'environnement que les autres procédés chimiques.

Le procédé au bisulfite diffère du procédé au sulfate par le fait que dans le dernier on fait cuire les copeaux de bois dans de l'acide sulfureux en présence de bisulfite de magnésium, de sodium ou à base d'ammonium. La pâte résultante a une couleur plus claire, et le rendement en fibres se situe entre 40 et 45 %. Le tableau 4 montre que ce procédé est de moins en moins employé, et en 1984 il ne représentait que 7,8 % de la production totale mondiale de pâte. Bien que le procédé ait peu à peu perdu beaucoup de terrain au profit d'autres méthodes, la mise au point récente du procédé au sulfite neutre–antraquinone pourrait ralentir le déclin. Selon certaines sources, le produit résultant pourrait être aussi résistant que la pâte kraft; le rendement en fibres atteindrait 60 %; la consommation d'énergie serait la moitié de celle requise pour la technique kraft; enfin, le blanchiment, si nécessaire, de la pâte serait moins coûteux.

TABLEAU 4. PRODUCTION MONDIALE DE PÂTE DE BOIS, PAR DEGRÉS, EN 1975, 1980 ET 1984

	1975		1980		1984	
	(milliers de t)	%	(milliers de t)	%	(milliers de t)	%
Sulfate						
Blanchie	28 075		40 429		46 858	
Non blanchie	27 858		33 797		35 162	
Total	55 933	51,8	74 226	56,3	82 020	58,2
Bisulfite						
Blanchie	5 110		5 254		4 876	
Non blanchie	6 141		5 874		5 518	
Total	11 251	10,4	11 128	8,4	10 294	7,4
Pâte à usage chimique & spéciale alpha	4 828	4,5	4 715	3,6	4 269	3,0
Semi-chimique	6 873	6,4	7 617	5,8	7 200	5,1
Total (chimique)	78 885		97 686		103 883	
Mécanique	22 230	20,6	26 541	20,1	29 925	21,2
Total (pâte)	107 988		131 844		141 008	

Source: Association canadienne des producteurs de pâtes et papiers (ACPPP), "Tables de statistiques, 1986", 1987.

Dans le procédé mécanique de transformation en pâte, les fibres de cellulose sont séparées par une force mécanique. La technique de la pâte mécanique consiste à presser des billes écorcées contre des meules rotatives, où les fibres sont arrachées et entraînées par lavage. Généralement, les pâtes ainsi obtenues ne donnent pas des papiers résistants, et en raison de la forte teneur en lignine, ils ne sont pas très blancs. Par contre, cette méthode est beaucoup moins coûteuse que les procédés chimiques, et beaucoup plus efficace avec un rendement de 96 % en fibres. Deux améliorations ont été apportées à la technique de la pâte mécanique pour surmonter les carences mentionnées précédemment. Ainsi, l'alimentation du raffineur est constituée de copeaux de bois de préférence aux billes, et la pâte thermo-mécanique préchauffe ces copeaux pour ramollir l'alimentation. En 1984, l'ensemble de ces procédés mécaniques représentait environ 22 % de la production totale mondiale de pâte de bois.

Comme son nom l'indique, la pâte mi-chimique n'est ni une pâte purement mécanique ni une pâte purement chimique. En utilisant des produits chimiques de différentes façons dans les procédés mécaniques, il est possible d'obtenir un rendement en pâte de 55 à 90 % du chargement en bois. Les procédés chimico-mécanique et chimico-thermo-mécanique, qui utilisent du sulfite de sodium et de la soude caustique avant ou après le raffinage, gagnent peu à peu du terrain par rapport aux procédés concurrents.

Certaines pâtes peuvent être utilisées de préférence à d'autres pour certains papiers ou cartons, mais aucun type de pâte n'offre des conditions optimales pour tous les papiers. En général, les conifères constituent des matériaux fibreux bruts de choix, et le procédé kraft domine sur le marché toutes les autres techniques de fabrication de pâte. Ces dernières années, la plupart des procédés de fabrication de papier ont dû être améliorés ou modifiés par suite de l'approvisionnement de plus en plus difficile en bois et du prix élevé de la fibre que cela entraîne. C'est ainsi que les procédés mécaniques semblent gagner de plus en plus de faveur. Ils sont supérieurs aux procédés chimiques au niveau du rendement en fibres et, par conséquent, répondent mieux aux politiques de conservation forestière. Il est donc possible que l'avenir soit plus prometteur pour les pâtes mécaniques que pour les pâtes kraft. Cette évolution pourrait être freinée si la recherche et le développement de techniques visant à améliorer le rendement en fibres des procédés chimiques sont couronnés de succès.

Le secteur des matières de charge et des pigments minéraux préfère les pâtes plus résistantes, car elles peuvent accepter des charges plus fortes en poids, tout en conservant les spécifications de résistance requises pour les papiers et les cartons. La résistance de la pâte est fonction de plusieurs facteurs, qui peuvent être améliorés par différentes méthodes; mais, les facteurs les plus importants demeurent la longueur de la fibre du bois alimentant l'usine de pâte, et l'efficacité de la délignification du procédé de fabrication de pâte. C'est pourquoi, il est essentiel que l'industrie des pâtes et papiers canalise ses efforts pour améliorer à la fois la résistance des pâtes mécaniques et le rendement en fibres des pâtes kraft. Dans cette perspective, il y a compatibilité entre les objectifs aussi bien de l'industrie des pâtes et papiers que de ceux du secteur des matières de charge minéraux.

Blanchiment

Durant les deux dernières décennies, la demande croissante des consommateurs en papiers de qualité supérieure, et surtout en produits de blancheur supérieure, ont amené l'industrie des pâtes et papiers à faire subir à leurs pâtes un traitement supplémentaire de blanchiment avant la fabrication du papier. Comme le montre le tableau 4, la production mondiale de pâtes au sulfate et au bisulfite blanchies a progressé de 4,5 % par année entre 1975 et 1984, leur part du marché de la production totale de pâtes chimiques passant de 42,1 à 49,8 % dans la même période. La production mondiale de pâtes mécaniques blanchies a également augmenté dans cette même période, mais le manque de données à l'échelle mondiale empêche actuellement de confirmer cette progression.

Comme le nom l'indique, le blanchiment sert essentiellement à blanchir la pâte. Cela est accompli soit par élimination de la lignine ou par décoloration. Les procédés classiques de blanchiment comprennent l'utilisation d'hydrosulfite de sodium (procédé réducteur) et d'eau oxygénée (procédé oxydant) comme principaux agents pour la fabrication des pâtes mécanique et chimico–thermo-mécanique. L'hypochlorite et le dioxyde de chlore sont les principaux agents utilisés pour la fabrication des pâtes chimiques. Chaque procédé de blanchiment a une efficacité qui lui est propre et qui dépend largement de facteurs comme le type de bois et le procédé de fabrication de la pâte. Par exemple, alors que la blancheur G.E. de la plupart des pâtes non blanchies varie entre 45 et 65 %, des maximums de 70 à 80 % sont possibles avec le blanchiment.

La pâte kraft blanchie est la principale matière première pour la fabrication de papiers, papiers mousseline et cartons, blancs, propres, stables, et résistants. Le premier procédé à cinq étapes, CEDED (chloration, extraction caustique, bioxyde de chlore, extraction caustique et bioxyde de chlore) est commercialement exploité depuis les années 50. Par la suite, pratiquement toutes les améliorations du procédé étaient des modifications de ces cinq étapes de base, dont les plus importantes étaient les suivantes: (1) remplacement du bioxyde de chlore par le chlore dans la première étape du blanchiment, (2) délignification à l'oxygène (OCEDED); et blanchiment au peroxyde (CEHDP).

Contrairement à la plupart des pâtes chimiques, le blanchiment de la pâte mécanique n'élimine pas la lignine. De plus, étant donné que les pâtes mécaniques font une entrée remarquable dans le marché du papier journal, un faible gain de blancheur est suffisant. C'est pourquoi l'utilisation de l'hydrosulfite domine. Comme agent réducteur, l'hydrosulfite de sodium peut améliorer de neuf points la blancheur, mais, le plus souvent, on se contente d'additions permettant de réaliser des gains de deux ou trois points.

On emploie l'eau oxygénée pour réaliser des gains significatifs de blancheur. Dans cette catégorie on retrouve généralement des produits à base de pâte mécanique et des papiers I. et É. sans pâte mécanique. Des systèmes multi–étapes utilisant le peroxyde, parfois combinés avec l'hydrosulfite de sodium, permettent d'obtenir des gains de blancheur de l'ordre de 20 points; mais, dans la pratique, des gains maximums de 14 à 16 points représentent la norme.

Malheureusement, toutes les méthodes de blanchiment produisent des effluents chimiques, qui sont évacués dans les rivières, les eaux courantes et les mers. La pollution de l'eau qui en résulte, due à la présence de divers composés organiques et inorganiques, peut être mortelle pour la vie aquatique. Il faut donc traiter et décontaminer l'effluent, ce qui coûte très cher.

Il est évident que le blanchiment partiel de la pâte réduit la consommation de pigments minéraux par les fabricants de papier. C'est dommage, parce que, en plus d'améliorer les propriétés optiques du papier, autre que la blancheur, les agents minéraux ne représentent aucun danger pour l'environnement.

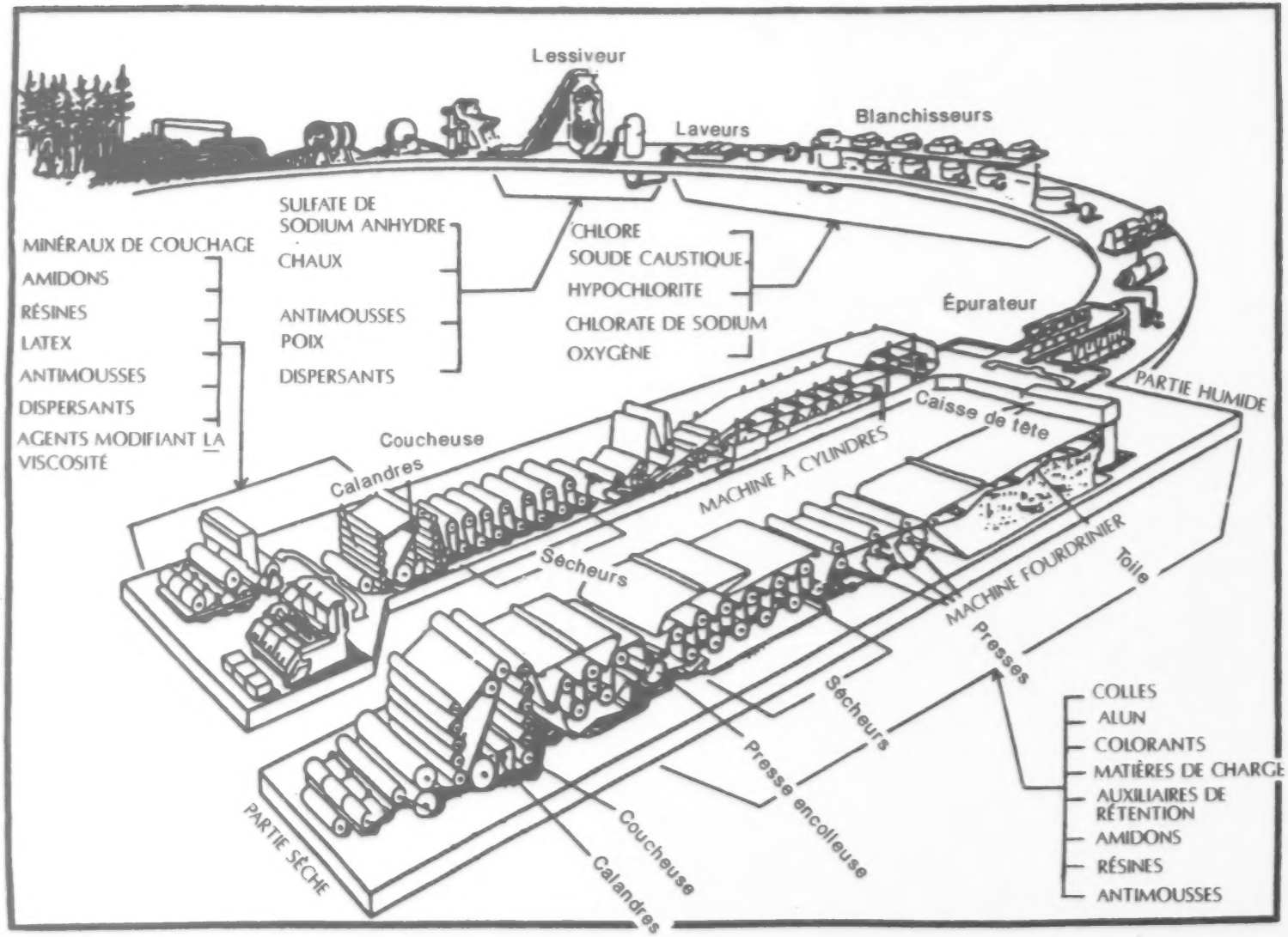
Fabrication du papier

Le rôle principal d'une papeterie est de convertir la pâte en papier. Cette conversion comprend de nombreuses étapes; on peut dire en simplifiant que l'eau est éliminée de la pâte, de telle façon que les fibres de cellulose s'entremêlent et constituent une toile uniforme solide, la toile est ensuite modifiée et façonnée à l'aide d'additifs pour donner une grande variété de papiers et de cartons.

La bande de papier est obtenue sur de grandes toiles de fils tissés, étendues sur des rouleaux et se déplaçant à des vitesses pouvant atteindre 4 000 pieds par minute. La feuille ainsi formée est ensuite pressée, séchée, collée et, parfois, couchée (voir figure 2). La consommation de matières de charge et de pigments minéraux est surtout tributaire de deux procédés: le collage et la dérésination.

FIGURE 2

MINÉRAUX ET PRODUITS CHIMIQUES DANS LA FABRICATION DU PAPIER



Source: Harriman, E.J., "The Less Well Known Mineral Pigment In Paper-making", Industrial Minerals, Boston (États-Unis), 1988.

Le collage consiste pour le fabricant de papier à rendre son produit résistant à la pénétration de l'eau et des liquides aqueux. Le papier non collé possède une énergie très élevée en surface libre, et ses molécules sont fortement attirées aux molécules d'eau. Pour empêcher cette attraction et, par conséquent, l'étalement de l'eau à la surface du produit, certains papiers sont traités à l'aide de matières hydrophobes, comme la colophane, les cires ou les agents synthétiques.

Le collage a généralement été effectué en milieu acide, mais depuis les années 50 le collage en milieu neutre ou alcalin est devenu de plus en plus courant. Cette dernière méthode donne des papiers dont les fibres sont plus fortement liées, ce qui se traduit à la fois par des économies en énergie et en eau, ainsi que par des taux de production plus élevés. De plus, ces papiers alcalins sont moins limités dans leurs niveaux de charge en matières de charge, aussi bien dans leurs possibilités de substitutions entre matières de charge. Le carbonate de calcium n'est pas compatible avec un environnement acide, car il peut devenir effervescent, se dissoudre et former de la mousse. Les papiers alcalins peuvent donc accepter un montant total de matières de charge supérieur à celui des papiers acides, et ils permettent également de remplacer le carbonate de calcium (souvent moins cher et donnant une blancheur supérieure) par d'autres minéraux, comme le kaolin. Enfin, les papiers alcalins se révèlent plus résistants à l'oxydation et donnent des papiers usés à fibres plus fortes, dont le recyclage sera plus facile.

Comme il faut s'attendre à des difficultés croissantes sur la qualité du bois et du niveau de l'approvisionnement, on sera de plus en plus confronté au problème des substances organiques non souhaitées. L'une de celles–ci est la poix, substance extractible des résines du bois; elle est constituée d'acides, de cire et de gommes qui s'agglomèrent et collent aux machines servant à fabriquer le papier. Il existe deux grandes méthodes pour empêcher et minimiser cette agglomération – l'une utilise des dispersants chimiques pour la poix, l'autre emploie du talc. La méthode au dispersant inhibe l'agglomération de telle façon que la poix s'écoule à travers le système jusque dans les eaux usées; par contre, le talc absorbe la poix avant son agglomération et devient partie intégrante de la matière de charge minérale du produit final. De plus, la technique d'absorption améliore la qualité du produit final tout en réduisant les problèmes et les coûts inhérents à l'effluent chimique. Généralement, les deux méthodes sont employées simultanément.

PIGMENTS MINÉRAUX DANS LE PAPIER ET LE CARTON

Consommation en minéral

De nombreux minéraux sont utilisés à diverses fins dans la fabrication des pâtes et papiers. La figure 2 donne la liste de certains de ces agents minéraux, ainsi que d'autres produits utilisés dans la fabrication. Le présent rapport se limitera, cependant, à un nombre restreint de minéraux, appelés généralement matières de charge et pigments. Ils comprennent les quatre minéraux de base – kaolin, carbonate de calcium, bioxyde de titane et talc – et d'autres moins utilisés – alumine hydratée, bentonite et diatomite.

TABLEAU 5. CONSOMMATION ESTIMATIVE, CANADIENNE ET AMÉRICAINE, DE CERTAINS MINÉRAUX, EN 1986

	Papiers	Autres	Total	Papier
		(milliers de tonnes)		(pourcentage)
Alumine hydratée	7	408	415	1,7
Bentonite	3	2 697	2 700	0,1
Carbonate de calcium				
Broyé	250	2 700	2 950	8,5
Précipité	220	64	284	77,5
Diatomite	3	521	524	0,6
Kaolin	3 800	3 500	7 300	52,1
Talc	152	1 013	1 165	13,0
Bioxyde de titane	235	710	945	24,9
Total	4 670	11 613	16 283	28,7

Source: Énergie, Mines et Ressources Canada.

L'industrie du papier représente le plus grand marché pour le groupe de minéraux industriels mentionné précédemment. Comme le montre le tableau 5, l'industrie du papier représente environ 29 % de la consommation totale estimative en 1986 pour l'Amérique du Nord. Cette industrie représente également l'un des marchés dont la croissance est la plus forte, car elle ne se retrouve que derrière des secteurs comme les matières plastiques et le caoutchouc. Pour ce qui est du marché de la consommation de minéraux pris individuellement, l'industrie du papier se classe comme suit:

	Rang
Kaolin	1er
Carbonate de calcium précipité	1er
Bioxyde de titane	2e
Talc	3e
Carbonate de calcium broyé	5e

Il est clair que cette progression dans l'industrie du papier a des conséquences importantes pour ces secteurs minéraux, et vice–versa. L'industrie du papier dépend à son tour de ces secteurs minéraux pour l'obtention des matières premières nécessaires à l'amélioration de ses spécifications qualitatives pour le papier, au plus bas coût possible. Mais, cette interdépendance ne se retrouve pas dans le cas des pigments les moins utilisés. Par exemple, les principaux marchés pour l'alumine hydratée, la bentonite et la diatomite sont respectivement les secteurs des produits chimiques, du forage de puits de pétrole, et de la filtration des aliments et des boissons. L'industrie du papier ne représente qu'un très petit marché pour ces agents minéraux.

On présente une brève description des applications et des fonctions des divers minéraux dans la fabrication du papier et du carton. Leur performance et mérites relatifs seront également examinés.

Applications et fonctions

Les pigments minéraux sont utilisés de trois façons dans la fabrication du papier et du carton: comme matière de charge, agent de couchage, et diluant du bioxyde de titane. D'autres minéraux couverts par le présent rapport sont: les agents de dérésination, les auxiliaires pour la rétention des pigments, et les auxiliaires pour la rétention d'eau. Le tableau 6 présente une liste des pigments minéraux selon leur utilisation.

TABLEAU 6. MATIÈRES DE CHARGE ET PIGMENTS MINÉRAUX UTILISÉS DANS LA FABRICATION DU PAPIER ET DU CARTON, SELON L'APPLICATION

	Matière de charge	Agent de couchage	Diluant de TiO_2	Agent de dérésination	Rétention du pigment
Alumine hydratée	X	X	X		
Bentonite				X	X
Carbonate de calcium	X	X			
Diatomite			X	X	
Kaolin	X	X	X		
Talc	X			X	
Bioxyde de titane	X	X			

Source: Énergie, Mines et Ressources Canada.

En tant que matière de charge, le rôle premier d'un minéral est d'améliorer la qualité du papier, et en deuxième lieu de réduire le coût du produit fini. Les pâtes mécaniques et les papiers exempts de pâte mécanique sont plus coûteux que les matières de charge, et, par conséquent, plus un papier renfermera de matière de charge, moins élevé sera son coût. De façon générale, tous les papiers doivent être le fruit d'un compromis sur les concentrations de minéraux à utiliser, car une teneur de plus en plus forte de ces derniers peut conduire à des problèmes de fragilité et de poussiérage du papier.

Les matières de charge minérales sont appliquées sous forme sèche ou en pâte dans la partie humide de la machine à papier. Ces matières de charge donnent au papier ses propriétés optiques ou les améliorent. Il s'agit des propriétés suivantes: blancheur, opacité, brillant et pénétration de l'encre. Le tableau 7 présente ces propriétés selon le minéral.

Lorsqu'ils sont appliqués comme agents de couchage, les minéraux représentent de 60 à 85 % du poids sec du produit de couchage. Ils sont utilisés pour fournir du volume afin de remplir les irrégularités du papier support, améliorer la blancheur et l'opacité, régulariser l'absorption de l'encre d'impression à la surface du papier, et obtenir le niveau voulu de brillant ou de mat à la fin du supercalandrage. La partie restante de la couche est constituée de liants, généralement des adhésifs, qui collent les particules de pigments les unes aux autres ainsi qu'au papier, et d'additifs qui empêchent la formation de mousse, le poussiérage et la rétention d'eau. En général, les couches obtenues à l'aide de ces minéraux sont plus blanches et plus fines, et leurs propriétés rhéologiques sont mieux préservées comparativement aux matières de charge. Le coût supplémentaire de fabrication, pour répondre aux spécifications plus contraignantes relatives au couchage, se traduira donc par des prix plus élevés.

TABLEAU 7. MATIÈRES DE CHARGE ET PIGMENTS MINÉRAUX UTILISÉS DANS LA FABRICATION DU PAPIER ET DU CARTON, SELON LEUR FONCTION

	Blancheur	Opacité	Brillant	Pénétration de l'encre
Alumine hydratée	X		X	X
Bentonite				
Carbonate de calcium	X	X		X
Diatomite				
Kaolin	X	X	X	X
Talc	X			
Bioxyde de titane	X	X		

Source: Énergie, Mines et Ressources Canada.

La dérésination représente une troisième importante application où les minéraux sont largement utilisés. La poix est une résine grasse qui provient du bois. Pendant la fabrication de la pâte, ces résines deviennent insolubles et forment d'épaisses masses collantes qui, si elles ne sont pas éliminées, peuvent se déposer sur les parties en matière plastique ou en métal de la machine à papier. Ceci impose des gros frais d'entretien ainsi qu'une vie écourtée de la machine.

Le degré d'utilisation des minéraux pour la dérésination dépend à la fois du type de bois employé dans la fabrication de la pâte, et du niveau d'utilisation de dispersants pour la résine. L'efficacité de ces minéraux est en grande partie proportionnelle à leur surface plane. Comme la technique d'absorption mène éventuellement vers la poix et l'agent de dérésination qui deviennent tous deux partie intégrante de la matière de charge du papier, leur impact sur les propriétés optiques du produit fini est aussi important.

Les pigments minéraux servent à diluer le bioxyde de titane, dont le coût est très élevé. En remplaçant jusqu'à 50 % de la teneur en bioxyde de titane du papier par d'autres pigments minéraux, on peut grandement réduire le coût de la matière de charge entrant dans la composition du produit fini, tout en lui conservant ses propriétés optiques.

Principaux pigments minéraux

Kaolin

Le kaolin est de loin la matière de charge et l'agent de couchage minéraux les plus utilisés dans la fabrication du papier et du carton. Il est employé pour presque tous les produits, y compris les papiers couchés et non couchés, le papier journal et le carton. De façon générale, le kaolin dépasse tous ses rivaux dans une gamme très étendue de produits. Cet agent minéral donne au papier ses nombreuses propriétés optiques aux coûts les plus bas. Le tableau 8 présente plusieurs caractéristiques du kaolin, qui sont importantes pour les fabricants de papier.

TABLEAU 8. CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES DES MATIÈRES DE CHARGE ET DES PIGMENTS MINÉRAUX UTILISÉS DANS LE PAPIER ET LE CARTON

	Blancheur (indice GE)	Densité	Grosseur des particules (microns)	Indice de réfraction
Alumine hydratée	95–99	n.d.	0,7–3,0	1,57
Bentonite	n.d.	2,3–2,8	n.d.	1,56
Carbonate de calcium				
Broyé	93	2,7	1,0–5,0	1,56
Précipité	95	2,7–3,0	0,2–0,5	1,56
Diatomite	60–90	2,3	2,0–10,0	1,33
Talc	70–90	2,8	1,0–10,0	1,57
Kaolin	79–83	2,5–2,8	0,5–1,0	1,56
Bioxyde de titane				
Anatase	98,5	3,9	0,3	2,55
Rutile	98,0	4,2	0,35	2,70

Source: Énergie, Mines et Ressources Canada.
n.d.: non disponible.

Le kaolin peut être utilisé sous plusieurs formes: lavé à l'eau, délaminé, calciné, et aérosustenté. Les produits lavés à l'eau sont les plus courants et les plus utilisés en raison de leur bas prix et des spécifications supérieures obtenues globalement. Suivent ensuite dans l'ordre, les kaolins de délamination, d'aérosustentation et de calcination. De tous les kaolins, c'est la variante calcinée qui est la plus coûteuse et la plus blanche et, par conséquent, le seul kaolin appliqué sous forme de pigment diluant. Les kaolins délaminés sont principalement utilisés comme agents de couchage, du fait qu'ils sont constitués de larges, minces particules qui s'alignent les unes sur les autres pour donner une couche très lisse, qui

pèse moins lourd que les couches obtenues à partir de kaolin lavé à l'eau. Enfin, le kaolin d'aérosustentation est le moins utilisé et le moins coûteux; généralement, il est seulement employé comme matière de charge.

Carbonate de calcium

Par ordre d'importance, le carbonate de calcium vient au deuxième rang des matières de charge et agents de couchage minéraux, utilisés par les fabricants de papier. La calcite, comme on l'appelle dans sa forme minérale, est utilisée pour les cartons et les papiers I. et É., aussi bien couchés que non couchés. Le papier journal n'emploie pas de calcite, car elle n'est pas compatible avec les papiers fabriqués en milieu acide.

Comme matière de charge, le carbonate de calcium peut constituer jusqu'à 20 % en poids des papiers I. et É. alcalins, mais seulement jusqu'à 12 % au maximum des papiers I. et É. acides. Ce minéral communique de bonnes propriétés optiques au papier, particulièrement au niveau de la blancheur et de la pénétration de l'encre. Comparativement au kaolin, la calcite est plus blanche, mais plus abrasive. Le tableau 8 présente les caractéristiques physiques les plus importantes de ce minéral pour la fabrication du papier.

Le carbonate de calcium existe sous deux formes, broyé et précipité. Les différences fondamentales entre les deux formes sont la répartition granulométrique et le pouvoir abrasif. La répartition granulométrique des formes précipitées est plus uniforme et délimitée de façon plus étroite. Il y a donc une meilleure diffusion de la lumière, et l'opacité se trouve améliorée. De plus, le carbonate de calcium précipité est moins dur et, par conséquent, moins abrasif. Pour toutes ces raisons, la calcite broyée est moins chère et convient mieux comme matière de charge, alors que la calcite précipitée donne un meilleur produit de couchage.

Bioxyde de titane

Le bioxyde de titane est le troisième pigment minéral en importance si on considère les quantités utilisées pour la fabrication du papier et du carton. Il représente la deuxième dépense la plus importante pour l'achat de pigments par les fabricants de papier. Ce minéral est utilisé pour presque tous les papiers et cartons, à l'exception du papier journal, et il est appliqué à la fois comme matière de charge et comme agent de couchage.

Comme le montre le tableau 8, le bioxyde de titane se situe nettement au–dessus, en ce qui concerne l'indice de réfraction. C'est pourquoi ce produit est de loin le meilleur en ce qui concerne la diffusion de la lumière et, par conséquent, l'opacifiant le plus efficace de tous ces minéraux. C'est également, mais à un degré moindre, un très bon agent de blanchiment.

Les deux principales variétés de bioxyde de titane sont l'anatase et le rutile. Le dernier a un indice de réfraction plus élevé, donc un meilleur pouvoir opacifiant que l'atanase. On préfère néanmoins celle–ci, car elle est moins coûteuse et moins abrasive que le rutile.

Talc

Par ordre d'importance, le talc est le quatrième pigment minéral utilisé par l'industrie du papier. Ce minéral est surtout employé pour le papier journal et les papiers I. et É. non couchés. Il est aussi utilisé en petites quantités comme matière de charge, car il a un très bon pouvoir de blanchiment; mais, il sert rarement comme produit de couchage, du fait de ses qualités médiocres au niveau de l'opacité, du brillant et de la pénétration de l'encre.

Le talc est de loin le meilleur agent de dérésination. Il est extrêmement hydrophobe et oléophile; son efficacité est largement fonction de sa pureté minérale et de la finesse des particules. Son taux d'application comme agent de dérésination est d'environ 1 % en poids du produit fini. Les additions se font à la fois dans l'usine de pâte et dans la partie humide de l'usine de papier.

Pigments minéraux d'importance mineure

Alumine hydratée

Dans la fabrication du papier, l'alumine hydratée est principalement utilisée comme diluant du bioxyde de titane et, à un degré moindre, comme matière de charge et comme produit de couchage. L'alumine trihydratée, comme on l'appelle souvent, est utilisée dans les papiers I. et É. couchés et non couchés, et principalement dans les reproductions sur papiers autocopiants. En outre, ce pigment ne peut être employé que dans un système acide (alun–colophane) de fabrication du papier, car il réagit et forme de l'hydroxyde d'aluminium en milieu alcalin.

L'alumine hydratée est un pigment produit à partir de la bauxite. Elle renferme trois molécules d'eau et, grâce à sa structure moléculaire unique, ce pigment améliore les propriétés du papier – brillant, blancheur et pénétration de l'encre. Le tableau 8 donne la liste des caractéristiques physiques les plus importantes de ce minéral pour la fabrication du papier.

Bentonite

Dans le passé, la bentonite a surtout été employée comme agent de dérésination, mais elle a peu à peu été remplacée par le talc, plus efficace. Aujourd'hui, elle est utilisée dans certaines usines pour éliminer les particules d'encre après leur séparation des fibres de papiers usés. La bentonite trouve une application secondaire dans la fabrication des reproductions sur papiers autocopiants, où la bentonite lavée à l'acide sert à activer la couleur.

Une nouvelle application de la bentonite, comme auxiliaire de la rétention de pigments, laisse entrevoir des possibilités très intéressantes. Le polyacrylamide, avec de petites additions de bentonite, appliqué dans la partie humide de la machine à papier permet d'obtenir une meilleure liaison entre les fibres et les pigments, et un égouttage plus rapide de l'eau.

Diatomite

Dans le passé, la diatomite a toujours été utilisée comme agent de désinsination, mais elle a aussi peu à peu été remplacée par le talc, moins coûteux et plus efficace. Elle est toujours utilisée comme matière de charge, mais de façon très limitée, et en combinaison avec le bioxyde de titane dans les papiers fins et spéciaux, qu'elle rend opaques tout en améliorant la rétention des pigments. Dans la fabrication du carton, et particulièrement des cartons doublures, la formation de la feuille et l'égouttage de l'eau sont améliorés sans augmentation de la densité.

L'INDUSTRIE CANADIENNE DES PÂTES ET PAPIERS

Structure

L'industrie canadienne des pâtes et papiers comprend 144 usines en service, sous le contrôle direct ou indirect (filiales et compagnies associées) de 76 entreprises. En 1985, celles–ci (moins 2) employaient directement plus de 77 000 personnes, et représentaient une valeur ajoutée de plus de 5,7 milliards de dollars. La taille des entreprises est très variable: la plus petite ne compte qu'une usine de moins de 20 employés, alors que la plus grande, Abitibi–Price Inc., emploie environ 16 000 personnes.

En 1986, cette industrie a produit 21 427 000 tonnes (t) de pâte de bois et 15 340 000 t de produits de papiers et de cartons. Le Québec se situait au premier rang, avec 43 % de cette production, suivi de l'Ontario avec 26 %, et de la Colombie-Britannique avec 17 %. Lorsque l'on compare les productions provinciales à la quantité de forêts, on remarque que le Québec et l'Ontario ont exploité de façon optimale leurs ressources forestières pour la production de pâtes et papiers (voir tableau 9). La situation géographique représente de toute évidence le facteur déterminant. Le Québec et l'Ontario sont les mieux situés pour les échanges avec les marchés canadiens et européens, ainsi qu'avec ceux du nord–est et du centre–ouest des États–Unis.

TABLEAU 9. USINES CANADIENNES DE PÂTES ET PAPIERS, VOLUMES FORESTIERS, PRODUCTION DE PÂTE DE BOIS, PAPIERS ET CARTONS, PAR PROVINCE

	Nombre d'usines de pâtes et papiers, 1988	Volume forestier 1981		Production de pâte de bois 1986e	Production de papiers et cartons 1986e	
		(millions de m3)	(%)	(milliers de t)	(milliers de t)	(%)
Québec	59	4 133	21,0	6 510	6 600	43,0
Ontario	34	3 198	16,3	4 441	3 930	25,6
Colombie–Britannique	24	7 842	39,9	6 509	2 600	16,9
Autres Provinces	27	4 471	22,8	3 967	2 210	14,4
Canada	144	19 644	100,0	21 427	15 340	100,0

Sources: ACPPP, "Tables de statistiques, 1987", 1987; Southam Communications Inc., "Pulp & Paper Canada, 1988 Annual & Directory", 1988.
e: estimatif.

Les expéditions canadiennes de pâtes, papiers et cartons ont atteint 24 630 000 t en 1986, soit une valeur d'environ 13,8 milliards de dollars. Le marché d'exportation représentait 75,9 % de la demande quantitative en tonnes, soit une valeur de 11,2 milliards de dollars. En fait, ce sont les États–Unis qui constituent le marché le plus important, avec 51 % des expéditions canadiennes. Le Canada est le deuxième consommateur avec 24,1 % des expéditions totales, suivi de l'Europe de l'Ouest avec 8,2 % (dont la moitié pour le Royaume–Uni), et du Japon avec 5,3 %.

Le tableau 10 présente une ventilation de la production de pâtes et de la capacité selon les degrés de bois pour 1986. La production et la capacité de produits de type chimique étaient supérieures cette année–là à celles de produits de type mécanique. En 1988, la capacité de production de pâtes chimiques représentait encore le pourcentage le plus élevé de la capacité totale de production de pâtes, avec 55 %, dont 82 % étaient des pâtes au sulfate. Les pâtes thermo–mécaniques ont progressé de façon significative pendant la décennie, et elles représentent maintenant 45 % de la production totale de pâtes mécaniques.

TABLEAU 10. PRODUCTION, EXPORTATIONS ET CAPACITÉS DE PRODUCTION CANADIENNE DE PÂTES, PAPIERS ET CARTONS, EN 1986

	Production[e]	Exportations		Capacité de production
		Total	U.S.[e]	
	(milliers de tonnes)			
Pâte				
Sulfate	10 241	6 459	3 170	11 107
Bisulfite	1 740	652	n.d.	2 020
Autres produits chimiques	591	216	n.d.	701
Mécanique	8 803	511	n.d.	10 681
Total	21 375	7 838	3 669	24 509
Papier				
Papier journal	9 288	8 181	6 735	9 885
Pâtes mécanique l. et É.,spéciaux	1 525	606		1 262
Livre, papiers l. et É. et fins	1 270	953		1 247
Autres papiers	665			579
Papiers hygiéniques	149	52		509
Total	12 897	9 792	1 704	13 482
Cartons				
Cartons doublures	1 163	314		1 223
Boîtes pliantes	355	377		357
Autres cartons	1 033			1 096
Total	2 551	691		2 676
Total, papiers et cartons	15 448	10 483	8 439	16 158

Source: ACPPP, "Tables de statistiques 1987", 1987; ACPPP, "Capacité canadienne de production de pâte et papier 1987–1990", 1988.
[e]: estimatif, n.d.: non disponible.

La capacité du marché des pâtes a été évaluée à 8 335 000 tonnes par an (t/an) en 1988, soit 29,3 % de la capacité totale. Il s'agissait en grande partie de pâtes au sulfate, destinées aux marchés d'exportation. La capacité captive de pâte, de 17 036 000 t/an, est surtout constituée de pâte mécanique (62,1 %), et a été

utilisée pour la production de papier journal, dont la majeure partie était également destinée aux marchés d'exportation.

Rendement

L'industrie des pâtes et papiers est l'une des industries manufacturières les plus importantes au Canada. Elle se situe au premier rang en ce qui concerne la valeur ajoutée, le nombre d'emplois, la production et les salaires. Pour ce qui est de la valeur des expéditions de marchandises fabriquées sur place, l'industrie des pâtes et papiers se classe au troisième rang (voir tableau 11). En 1986, sa production brute représentait 2,9 % du produit national brut du Canada. En 1950, elle était de 5,3 %.

TABLEAU 11. LES SEPT PRINCIPALES INDUSTRIES MANUFACTURIÈRES CANADIENNES, EN 1984

	Production				Valeur			
	Employés		Salaires		Ajoutée		Expéditions	
	(nombre)	(rang)	(milliers de $)	(rang)	(milliers de $)	(rang)	(milliers de $)	(rang)
Pâtes et papiers	60 203	1	1 903 332	1	5 793 104	1	13 014 250	3
Produits pétroliers	5 717	–	241 613	–	2 527 139	4	22 958 432	1
Véhicules à moteur	41 732	3	1 379 326	2	4 108 599	2	20 755 578	2
Produits de la viande	23 780	5	559 651	6	1 450 725	–	8 277 238	4
Secteur primaire de l'acier	34 388	4	1 169 468	4	2 745 768	3	7 094 649	5
Industrie du sciage et du rabotage	49 358	2	1 284 415	3	2 410 301	5	6 264 854	6
Fonderies de métaux non ferreux	21 606	6	710 606	5	2 231 448	6	4 382 732	7

Source: ACPPP, "Tables de statistiques 1987", 1987.
–: néant.

L'industrie canadienne des pâtes et papiers est également importante à l'échelle mondiale. En 1985, le Canada produisait 15,2 % de la production mondiale de pâte de bois, 32,2 % de la production mondiale de papier journal, et 3,7 % de la production mondiale d'autres papiers et cartons (voir tableau 12).

TABLEAU 12. PRODUCTION MONDIALE DE PÂTE DE BOIS, PAPIER JOURNAL, PAPIERS ET CARTONS, EN 1985

	Pâte de bois	Papier journal	Papiers et cartons
		(milliers de tonnes)	
Amérique du Nord	69 540	13 912	61 493
Canada	20 479	8 988	5 457
États–Unis	49 061	4 924	56 036
Europe de l'Ouest	28 860	6 373	43 109
Suède	9 123	1 628	n.d.
Finlande	7 976	1 493	n.d.
République Fédérale d'Allemagne	2 211	715	n.d.
Amérique Latine	5 879	858	8 584
Brésil	3 653	217	n.d.
Mexique	578	260	n.d.
Argentine	574	210	n.d.
U.R.S.S.	9 803	1 575	n.d.
Japon	9 273	2 580	n.d.
Autres	11 536	2 590	n.d.
Total mondial	134 891	27 888	147 452

Source: ACPPP, "Tables de statistiques 1986", 1986.
n.d.: non disponible.

Papier journal

Le Canada est de loin le plus gros producteur mondial de papier journal. L'industrie a produit environ 9 288 000 t de papier journal en 1986, et pendant les deux dernières décennies, la production a progressé de 1,0 % par année. La majeure partie de cette production va à l'exportation. Les exportations représentaient en fait 8 181 000 t en 1986, dont 82,3 % sont allées aux États–Unis.

Cette croissance plutôt faible est due à la forte concurrence sur le marché américain. En 1966, le Canada assurait 71,1 % des besoins en papier journal des États–Unis, alors qu'en 1986 seulement 57 % de ce marché appartenait au Canada. La part du marché perdue par les fournisseurs canadiens a été reprise par les Américains. Pendant la même période, la capacité de production de papier journal des États–Unis a plus que doublé, avec une progression moyenne de 4,3 % par année. Ainsi, en 1986, plus de 40 % du papier journal des États–Unis provenaient de producteurs américains, contre 26 % en 1966.

L'industrie canadienne a pu réagir en augmentant sa part sur les marchés canadiens et en diversifiant ses marchés d'exportation, particulièrement vers l'Asie. En fait, les expéditions domestiques progressaient en moyenne de 3,5 % par année,

alors que la croissance annuelle des exportations vers l'Asie atteignait en moyenne 5,5 %.

Dans la même période de vingt années, le prix moyen des exportations canadiennes a grimpé de 137,47 $ à 692,70 $ la tonne ($/t). Par conséquent, le prix d'exportation du papier journal a progressé allègrement de 8,4 % par année. Une bonne performance, si on la compare à l'inflation canadienne qui était en moyenne de 6,6 % par année pendant ces deux dernières décennies.

Papiers l. et É. de pâte mécanique et papiers spéciaux

Les papiers spéciaux et les papiers impression de pâte mécanique comprennent les papiers obtenus à partir de livres, magazines, prospectus, affiches, papiers peints, catalogues et annuaires. En 1986, l'industrie canadienne du papier a produit 1 525 000 t de ces papiers, qui ont connu une excellente croissance pendant les deux dernières décennies, avec une progression moyenne de 12,2 %.

Ces papiers sont en grande partie vendus sur les marchés domestiques, les exportations ne représentant que 40 % de la production. Les marchés domestiques sont aussi les marchés de consommation de ces produits, dont la croissance est la plus rapide (environ 18 % par an, entre 1966 et 1986).

Les prix moyens à l'exportation des papiers spéciaux de pâte mécanique se sont bien comportés eux aussi, avec une augmentation supérieure à l'inflation annuelle de 6,6 % (selon l'indice canadien de déflation de la dépense nationale brute (DNB)). En 1966, les prix à l'exportation étaient en moyenne de 184,22 $/t. En 1986, ils atteignaient en moyenne 800,18 $/t, soit une progression annuelle moyenne de 7,6 %.

TABLEAU 13. PRODUCTION CANADIENNE DE PAPIERS ET CARTONS, EN 1966, 1971, 1976, 1981 ET 1986

Année	Papier Journal	Papiers l. et É. de pâte mécanique et spéciaux	Autres papiers l. et É.	Papiers hygiéniques et industriels	Papiers d'emballage	Papiers pour la construction	Cartons
			(milliers de tonnes)				
1966	7 638	153	410	96	375	70	1 391
1971	7 191	267	555	100	492	132	1 646
1976	8 088	346	472	109	518	152	1 791
1981	8 950	802	780	155	516	125	2 305
1986	9 288	1 525	1 270	149	575	90	2 551

Source: ACPPP, "Tables de statistiques 1987", 1987.

Papiers l. et É. exempts de pâte mécanique

Ces papiers comprennent les produits obtenus principalement à partir de pâte de bois chimique, renfermant généralement moins de 10 % de pâte mécanique. Parmi les produits ainsi obtenus on peut citer les papiers pour ordinateurs et additionneuses, les enveloppes, les billets de banque, les divers papiers de correspondance et de photocopie. En 1986, l'industrie canadienne des

papiers a produit 1 270 000 t de papiers I. et É. exempts de pâte mécanique. De 1966 à 1986, cette production a connu une progression annuelle moyenne de 5,8 %.

Là encore, ces papiers I. et É. sont principalement destinés aux marchés domestiques; vu qu'en 1986, les exportations représentaient moins de 20 % de la production.

En 1966, les prix à l'exportation étaient en moyenne de 299,48 $/t, et en 1986 ils étaient passés à une valeur moyenne de 945,16 $/t. La croissance annuelle moyenne des prix était donc de l'ordre de 5,9 %.

Autres papiers et cartons

Cette catégorie comprend les papiers hygiéniques et industriels, ainsi que les papiers d'emballage et de construction. En 1986, le groupe représentait une production de 814 000 t de papiers. Lorsqu'on ajoute la production de cartons, soit 2 551 000 t en 1986, la catégorie des autres papiers et cartons totalise 3 365 000 t, c'est–à–dire 54,6 % de la production canadienne totale de papiers et de cartons.

La croissance dans ce secteur a été de 2,8 % par année entre 1966 et 1986. Environ 57 % de la production canadienne s'écoule sur les marchés intérieurs. Même si les marchés d'exportation sont moins importants que les marchés intérieurs, les exportations canadiennes de ces produits ont connu une rapide progression, 7,4 % par année. De plus, pendant la même période, les prix à l'exportation pour les papiers hygiéniques, les papiers d'emballage, les papiers de construction et les cartons ont connu respectivement une croissance annuelle de 7,6, 6,1, 5,8 et 6,4 %.

Perspectives

L'ACPPP a effectué une étude à l'échelle de l'ensemble de l'industrie pour connaître les perspectives d'investissements jusqu'en 1990. Le tableau 14 présente sommairement les résultats de cette étude.

On prévoit une croissance de 3,2 % par année de la capacité de fabrication de pâtes. Les pâtes mécaniques connaîtront la croissance la plus rapide, suivies des pâtes semi–chimiques, et des pâtes au sulfate. Pendant la période prévue, les pâtes au bisulfite et les degrés de pâte mécanique ordinaire vont toutes être en baisse.

Quatre nouvelles lignes de production de pâtes chimico-thermo-mécaniques seront mises en service:

Cascades Inc.	Port–Cartier (Québec)
Millar Western Industries Ltd.	Whitecourt (Alberta)
Fiberco Export Inc.	Taylor (Colombie–Britannique)
Quesnel River Pulp Co.	Quesnel (Colombie–Britannique)

TABLEAU 14. PRÉVISIONS POUR LA CAPACITÉ DE PRODUCTION ANNUELLE CANADIENNE DE PÂTES, PAPIERS ET CARTONS, DE 1987 À 1990

	1987	1988	1989	1990	% de variation 1987 à 1990
	(milliers de tonnes)				
Degrés de pâtes					
Au sulfate	11 193	11 467	11 526	11 797	5,4
Au bisulfite	1 912	1 776	1 809	1 752	–8,4
Autres produits chimiques	710	733	804	828	16,6
Mécaniques	10 925	11 679	12 363	12 793	17,1
Total	24 740	25 655	26 502	27 170	9,8
Pâtes commerciales	8 179	8 458	8 773	8 904	8,9
Degrés de papiers					
Papier journal	9 920	10 160	10 530	11 040	11,3
Pâte mécanique, I. et É.	1 360	1 510	1 640	1 820	33,8
Sans pâte mécanique, I. et É.	1 401	1 522	1 773	2 055	4,7
Kraft et hygiéniques	1 100	1 122	1 102	1 121	1,9
Total	13 781	14 314	15 045	16 036	16,4
Degrés de cartons					
Cartons doublures	1 268	1 343	1 356	1 356	6,9
Boîtes pliantes	365	368	386	404	10,7
Autres cartons	1 045	1 113	1 172	1 177	12,6
Total	2 678	2 824	2 914	2 937	9,7

Source: ACPPP, "Capacité canadienne de production de pâtes et papiers 1987–1990", 1988.

On prévoit une expansion de la capacité de production de pâtes au sulfate blanchies de résineux chez:

Weldwood of Canada Limited	Hinton (Alberta)
Cariboo Pulp & Paper Co.	Quesnel (Colombie–Britannique)
Skeena Cellulose Inc.	Prince Rupert (Colombie–Britannique)
Canadian Forest Products Ltd.	Port Mellon (Colombie–Britannique)

La croissance de la capacité de production de papier journal devrait s'accélérer, et passer de 1 %, taux annuel des deux dernières décennies, à 3,2 %. Cette expansion est prévue chez:

Donohue Inc.	Clermont (Québec)
Gold River Newsprint Ltd.	Gold River (Colombie–Britannique)
Finlay Forest Industries Inc.	Mackenzie, (Colombie–Britannique)
Consolidated–Bathurst Inc.	Grand–Mère (Québec)
Atlantic Packaging Products Ltd.	Whitby (Ontario)
Alberta Newsprint Co. Ltd.	Whitecourt (Alberta)

La capacité de production de papiers spéciaux et de papiers I. et É. de pâte mécanique accusera une croissance nettement supérieure à la moyenne, particulièrement à la suite de l'expansion prévue à la papeterie de la St. Mary's Paper Inc. à Sault Ste. Marie (Ontario).

Enfin, une excellente croissance de la capacité de production de papiers I. et É. sans pâte mécanique est prévue, principalement en raison de la future expansion de:

Domtar Inc.	Windsor (Ontario)
Weyerhaeuser Canada Ltd.	Prince Albert (Saskatchewan)
Great Lakes Forest Products Limited	Dryden (Ontario)

D'autres expansions importantes ont été planifiées et déjà annoncées pour les années 90:

Compagnie	Produit	Capacité (milliers de t/an)
Daishowa Paper Manufacturing	Pâtes au sulfate	350
Kruger Inc.	Papier journal	180
Howe Sound Pulp and Paper Co. Ltd.	Papier journal	195
Repap Enterprises Corporation Inc.	Pâte mécanique couché	250
Tembec Inc.	Cartons pour boîtes	140
Abitibi-Price Inc.	Papiers hygiéniques	16
Irving Pulp & Paper Limited	Papiers hygiéniques	60

En supposant que cette croissance de la capacité de production se réalise effectivement, y compris pendant la période de 1988 à 1990, et si, de plus, on suppose qu'au-delà de l'année 1990 on aura les taux de croissance annuels suivants:

	1987 à 1990	1990 et 2000
	(pourcentage)	
Pâtes	3,2	3,2
Papier journal	3,6	3,6
Pâte mécanique I. et É.	10,2	5,0
Sans pâte mécanique I. et É.	13,6	5,0
Boîtes pliantes et cartons doublures	2,2	2,2

alors, on pourra établir des prévisions de croissance de la production de pâtes, papiers et cartons jusqu'à l'an 2000, comme l'illustre le tableau 15.

TABLEAU 15. PRÉVISIONS DE LA PRODUCTION ANNUELLE CANADIENNE DE PÂTES, PAPIERS ET CARTONS, EN 1988, 1990, 1992, 1995 ET 2000

	1988	1990	1992	1995	2000
			(milliers de tonnes)		
Pâtes	23 529,6	25 059,6	26 689,1	29 334,1	34 337,7
Papier journal	9 718,7	10 431,1	11 195,6	12 448,8	14 856,8
Pâte mécanique non couché	1 885,5	2 289,8	2 324,5	2 684,2	3 411,0
Pâte mécanique couché			200,0	238,2	318,8
P.m[1]. I. et É., spéciaux	1 885,5	2 289,8	2 524,5	2 922,4	3 729,8
Sans p.m. non couché	951,9	1 207,4	1 312,8	1 487,1	1 825,8
Sans p.m. couché	657,8	869,9	977,5	1 164,2	1 557,9
Sans p.m. I. et É.	1 609,7	2 077,3	2 290,3	2 651,3	3 383,7
Boîtes pliantes et cartons doublures non couchés	1 264,2	1 320,5	1 379,2	1 472,2	1 641,5
Boîtes pliantes et cartons doublures couchés	335,2	350,1	365,7	390,4	435,2
Boîtes pliantes et cartons doublures	1 599,4	1 670,6	1 744,9	1 862,6	2 076,7

Source: Énergie, Mines et Ressources Canada.
[1] p.m.: pâte mécanique.

ÉTUDE SUR LA CONSOMMATION DE MATIÈRES DE CHARGE ET DE PIGMENTS MINÉRAUX

Marché des pâtes commerciales

Aux fins de la présente étude, le marché canadien des pâtes est défini comme l'ensemble de toutes les usines de pâtes qui tirent une partie très significative de leurs revenus de la vente de pâtes. Par conséquent, est exclue de ce secteur toute usine de pâte dont la production primaire est destinée aux installations de fabrication de papier à l'intérieur de l'entreprise. On traitera ailleurs dans ce chapitre des fournisseurs de pâtes captifs. Au Canada, 40 usines de pâtes répondaient aux critères de la définition. L'appendice I donne la liste de ces 40 usines, avec leur situation géographique, le type de pâtes vendues et la capacité nominale officielle de production annuelle. Les usines de pâtes kraft dominent dans ce secteur, avec une capacité de 7 840 926 t/an, soit 81,6 % de la capacité totale du secteur de 9 612 126 t. En outre, la Colombie–Britannique se classe au premier rang dans le pays, avec 17 unités d'exploitation et une capacité totale de production de pâtes de 4 522 500 t/an., soit 47,1 % du total pour le secteur.

Remarque: l'Association canadienne des producteurs de pâtes et papiers (ACPPP) et Statistique Canada mentionnent tous deux une capacité de production de pâte commerciale de 8 458 000 t/an en 1988. La différence ne se situe donc qu'au niveau des définitions, car l'ACPPP inclut les seuls établissements dont les revenus proviennent surtout de la vente des pâtes. Notre définition moins restrictive est justifiée par le type d'enquête que nous avons menée.

L'enquête sur les minéraux non métalliques de 1987 a couvert 36 de ces établissements. Ensemble ces usines de pâtes représentaient 95,6 % de la capacité totale de production de pâte commerciale; les résultats de l'enquête sont présentés au tableau 16. Des huit minéraux étudiés, le talc était le seul qui était consommé par ce secteur. Des 13 697 t de talc consommé par le secteur, c'est la Colombie-Britannique qui en utilisait le plus, soit 58,6 %. L'Ontario suivait avec 11,7 %, et le Québec avec 10,8 %.

Les cinq usines de pâtes suivantes constituaient les cinq plus gros consommateurs dans ce groupe de producteurs de pâtes commerciales:

Weyerhaeuser Canada Ltd.	Kamloops (Colombie–Britannique)
Great Lakes Forest Products Limited	Thunder Bay (Ontario)
Northwood Pulp & Timber Limited	Prince George (Colombie–Britannique)
Weyerhaeuser Canada Ltd.	Prince Albert (Saskatchewan)
Consolidated–Bathurst Inc.	Portage–du–Fort (Québec)

En 1987, ces cinq usines de pâtes ont consommé 5 772 t de talc, soit 42 % de la consommation totale de talc de ce secteur.

L'étude a permis de constater que seules les usines de pâtes kraft signalaient l'utilisation de talc comme agent de dérésination. Les usines de pâtes mécaniques et au bisulfite n'employaient pas de talc dans leurs procédés de fabrication de la pâte.

TABLEAU 16. MATIÈRES DE CHARGE, AGENTS DE COUCHAGE, DILUANTS, ET AGENTS DE DÉRÉSINATION MINÉRAUX, UTILISÉS DANS LES USINES CANADIENNES DE PÂTES COMMERCIALES, EN 1987

	Alumine hydratée	Bentonite		Carbonate de calcium	
		Sodium	Calcium	Broyé	Précipité
			(tonnes)		
Colombie–Britannique	–	–	–	–	–
Les Prairies	–	–	–	–	–
Ontario	–	–	–	–	–
Québec	–	–	–	–	–
Canada Atlantique	–	–	–	–	–
Canada	–	–	–	–	–

	Diatomite	Kaolin	Talc	Bioxyde de titane	Totaux
			(tonnes)		
Colombie–Britannique	–	–	8 020	–	8 020
Les Prairies	–	–	1 149	–	1 149
Ontario	–	–	1 603	–	1 603
Québec	–	–	1 478	–	1 478
Canada Atlantique	–	–	1 447	–	1 447
Canada	–	–	13 697	–	13 697

Sources: Énergie, Mines et Ressources Canada, "Enquête annuelle – Consommation de minéraux non métalliques", 1987 et 1988; Division des minéraux industriels, EMR, enquêtes par téléphone non publiées, oct. à nov., 1988.
–: néant.

Secteur du papier journal

En 1988, il y avait 36 usines de papier journal en service au Canada (voir appendice II). Par définition, ce secteur est constitué par l'ensemble des établissements dont les principaux revenus sont tirés de la vente de papier journal. L'appendice II donne la liste de ces usines de papier journal. Dix–sept unités de production sont situées au Québec et représentent 42,3 % de la capacité canadienne de production de papier journal, évaluée à 9 952 700 t/an. L'Ontario possède 19,8 % de la capacité sectorielle totale, et la Colombie–Britannique suit avec 18,4 %.

À des fins comparatives, l'ACPPP évalue la capacité de production de papier journal à 10 160 000 t/an en 1988. Aucune des deux estimations n'a été ajustée en fonction des changements dans le grammage du papier journal, qui sont survenus pendant la dernière décennie.

L'enquête de 1987 sur les minéraux non métalliques a porté sur 29 de ces usines de papier journal. Elle a donc couvert 87,5 % de la capacité totale de production canadienne de papier journal. Comme le montre le tableau 17, la plupart de

ces papiers sont de type mécanique et ne nécessitent que très peu de matières de charge ou d'agents de dérésination. Cependant, des huit agents minéraux étudiés, c'est le talc qui est le plus consommé, suivi du kaolin et de la diatomite.

TABLEAU 17. MATIÈRES DE CHARGE, AGENTS DE COUCHAGE, DILUANTS ET AGENTS DE DÉRÉSINATION MINÉRAUX, UTILISÉS DANS LES USINES CANADIENNES DE PAPIER JOURNAL, EN 1987

	Alumine hydratée	Bentonite		Carbonate de calcium	
		Sodium	Calcium	Broyé	Précipité
			(tonnes)		
Ouest du Canada	–	–	–	–	–
Ontario	–	–	–	–	–
Québec	–	–	–	–	–
Canada Atlantique	–	–	–	–	–
Canada	–	–	–	–	–

	Diatomite	Kaolin	Talc	Bioxyde de titane	Totaux
			(tonnes)		
Ouest du Canada	–	–	–	–	0
Ontario	54	–	1 825	–	1 879
Québec	–	1 256	–	–	1 256
Canada Atlantique	–	–	2 650	–	2 650
Canada	54	1 256	4 475	–	5 785

Sources: Énergie, Mines et Ressources Canada, "Enquête annuelle – Consommation de minéraux non métalliques", 1987 et 1988; Division des minéraux industriels, EMR, enquêtes par téléphone non publiées, oct. à nov., 1988.
–: néant.

Pour ce qui est de la consommation de matières de charge minérales, les deux principaux consommateurs dans ce secteur sont:

Stora Forest Industries Ltd.	Port Hawkesbury (Nouvelle–Écosse)
Quebec and Ontario Paper Company Limited	Thorold (Ontario)

Secteur des papiers l. et É. de pâte mécanique

En 1988, il y avait neuf usines de papiers spéciaux et de papiers l. et É. de pâte mécanique, dont la capacité annuelle totale était évaluée à 2 014 600 t/an. Cependant, il s'agit là d'une surestimation, car l'usine de Power River de la MacMillan Bloedel Limited peut produire à la fois du papier journal et des papiers de pâte mécanique (voir appendice III). Ainsi, seule une fraction de sa capacité totale de 590 000 t/an est utilisée pour la production de papiers l. et É. de pâte mécanique. Le Québec quant à lui représente 53,6 % de cette capacité.

Toujours à des fins comparatives, l'ACPPP indique qu'en 1988 la capacité de production de ce secteur était de 1 510 000 t/an. La différence est nettement de nature définitionnelle, du fait que l'usine de Powell River de la MacMillan Bloedel Limited est uniquement classée comme usine de papier journal.

L'étude de 1987 sur les minéraux non métalliques a couvert l'ensemble de ce secteur; le tableau 18 présente les résultats obtenus. On constate que les papiers de pâte mécanique représentent le deuxième plus grand secteur consommateur de matières de charge et de pigments minéraux dans l'industrie des pâtes et papiers. Le kaolin représente 95,9 % de la quantité totale, 45 516 t, consommée en 1987, suivi du talc, de la bentonite de sodium et du carbonate de calcium précipité.

TABLEAU 18. MATIÈRES DE CHARGE, AGENTS DE COUCHAGE, DILUANTS ET AGENTS DE DÉRÉSINATION MINÉRAUX, UTILISÉS DANS LES USINES CANADIENNES DE PAPIERS I. ET É. DE PÂTE MÉCANIQUE, EN 1987

	Alumine hydratée	Bentonite		Carbonate de calcium	
		Sodium	Calcium	Broyé	Précipité
			(tonnes)		
Ouest du Canada et Ontario	–	–	–	–	–
Québec	–	737	–	–	158
Canada	–	737	–	–	158

	Diatomite	Kaolin	Talc	Bioxyde de titane	Totaux
			(tonnes)		
Ouest du Canada et Ontario	–	32 975	372	–	33 347
Québec	–	10 671	603	–	12 169
Canada	–	43 646	975	–	45 516

Sources: Énergie, Mines et Ressources Canada, "Enquête annuelle – Consommation de minéraux non métalliques", 1987 et 1988; Division des minéraux industriels, EMR, enquêtes par téléphone non publiées, oct. à nov., 1988.
–: néant.

Dans le secteur des papiers spéciaux et des papiers I. et É. de pâte mécanique, les usines suivantes étaient les trois principaux consommateurs de minéraux:

Boise Cascade Canada Ltd.	Fort Frances (Ontario)
St. Mary's Paper Inc.	Sault Ste. Marie (Ontario)
La Compagnie Price Limitée	Jonquière (Québec)

En 1987, ces trois papeteries ont consommé 41 977 t des huit minéraux mentionnés précédemment, ce qui représente 92 % de la consommation totale de ce secteur en matières de charge et pigments minéraux.

Secteur des papiers I. et É. exempts de pâte mécanique

Ce secteur papetier comprend 17 usines à papier, avec une capacité de production annuelle estimée à 1 790 525 t/an (voir appendice III). La capacité de production de papier par ces usines est largement concentrée au centre du Canada. L'Ontario vient en tête, avec huit papeteries et une capacité de 779 275 t/an, soit 43,5 % de la capacité sectorielle totale du pays. Les sept usines du Québec suivent, avec 677 250 t/an, représentant 37,8 % du total.

D'après l'ACPPP, la capacité sectorielle était de 1 552 000 t/an en 1988, mais la capacité de production de 1989 a été évaluée à 1 773 000 t/an.

L'étude de 1987 sur les minéraux non métalliques a couvert l'ensemble de ce secteur, qui est de loin le plus grand consommateur de matières de charge et de pigments minéraux. Comme le montre le tableau 19, la consommation totale d'agents minéraux en 1987 était de 221 295 t. Le kaolin est de loin l'agent minéral le plus utilisé (87,5 %), suivi de loin par le bioxyde de titane (5,7 %) et du carbonate de calcium (4,9 %).

TABLEAU 19. MATIÈRES DE CHARGE, DILUANTS ET AGENTS DE DÉRÉSINATION MINÉRAUX, UTILISÉS DANS LES USINES CANADIENNES DE PAPIERS I. ET É. EXEMPTS DE PÂTE MÉCANIQUE, EN 1987

	Alumine hydratée	Bentonite		Carbonate de calcium	
		Sodium	Calcium	Broyé	Précipité
			(tonnes)		
Ouest du Canada et Ontario	141	15	–	9 748	498
Québec et Canada Atlantique	60	–	–	488	–
Canada	201	15	–	10 236	498

	Diatomite	Kaolin	Talc	Bioxyde de titane	Totaux
			(tonnes)		
Ouest du Canada et Ontario	–	97 409	1 601	4 928	114 340
Québec et Canada Atlantique	–	96 255	2 519	7 633	106 955
Canada	–	193 664	4 120	12 561	221 295

Sources: Énergie, Mines et Ressources Canada, "Enquête annuelle – Consommation de minéraux non métalliques", 1987 et 1988; Division des minéraux industriels, EMR, enquêtes par téléphone non publiées, oct. à nov., 1988.
–: néant.

En ce qui concerne leur consommation de matières de charge et de pigments minéraux, les cinq papeteries qui viennent en tête dans ce secteur sont:

Provincial Papers (Abitibi–Price Inc.)	Thunder Bay (Ontario)
Miramichi Pulp & Paper Inc.	Newcastle (Nouveau–Brunswick)
Kruger Inc.	Trois–Rivières (Québec)
Domtar Inc.	Cornwall (Ontario)
E.B. Eddy Forest Products Ltd.	Hull/Ottawa (Québec)

En 1987, ces cinq usines à papier ont consommé 164 421 t de ces agents minéraux, soit 74 % de la consommation sectorielle totale.

Secteurs des papiers kraft, hygiéniques et d'autres papiers non I. et É.

Ce secteur comprend 23 papeteries. La capacité des usines de papier kraft pour 1988 a été évaluée à 657 600 t/an, alors que l'on estime à 143 325 t/an (voir appendice V) la capacité de production d'autres papiers non I. et É. La capacité de production de papiers hygiéniques et autres est évaluée au minimum à 407 000 t/an (voir appendice VI).

L'ACPPP évalue à 593 000 t/an la capacité de production de papiers kraft pour 1988, et à 529 000 t/an celle de papiers hygiéniques.

L'étude de 1987 sur les agents minéraux non métalliques englobait 14 de ces papeteries, soit une capacité de production annuelle évaluée à 960 150 t/an, ou 79,5 % de la capacité totale. Le tableau 20 montre clairement que ces secteurs consomment quantitativement le moins de matières de charge et de pigments minéraux dans toute l'industrie du papier.

TABLEAU 20. MATIÈRES DE CHARGE, AGENTS DE COUCHAGE, DILUANTS ET AGENTS DE DÉRÉSINATION MINÉRAUX, UTILISÉS DANS LES USINES CANADIENNES DE PAPIERS KRAFT, HYGIÉNIQUES ET AUTRES NON I. ET É., EN 1987

	Alumine hydratée	Bentonite		Carbonate de calcium	
		Sodium	Calcium	Broyé	Précipité
			(tonnes)		
Ontario	–	–	–	–	–
Québec	–	–	–	–	–
Canada	–	–	–	–	–

	Diatomite	Kaolin	Talc	Bioxyde de titane	Totaux
			(tonnes)		
Ontario	–	–	2	–	2
Québec	–	–	41	–	41
Canada	–	–	43	–	43

Sources: Énergie, Mines et Ressources Canada, "Enquête annuelle – Consommation de minéraux non métalliques", 1987 et 1988; Division des minéraux industriels, EMR, enquêtes par téléphone non publiées, oct. à nov., 1988.
–: néant.

Secteur du carton

Ce secteur comprend 36 usines, représentant une capacité de production annuelle évaluée à 2 839 474 t/an (voir appendice VII). Le Québec se situe au premier rang pour le nombre d'usines en service – au nombre de 16, avec une capacité dépassant 1 105 900 t/an. L'Ontario possède 11 usines de carton en service, soit une capacité évaluée à 1 107 600 t/an. Enfin, les provinces de Colombie-Britannique et du Nouveau–Brunswick possèdent chacune trois usines de carton en service, avec des capacités de production évaluées respectivement à 324 500 et à 252 539 t/an.

L'ACPPP évalue à 2 824 000 t/an la capacité de ce secteur pour 1988. La production de kraft et de cartons doublures recyclés représentent 1 343 000 t/an, et celle de cartons pour boîtes pliantes est évaluée à 368 000 t/an.

L'étude des minéraux non métalliques de 1987 englobait 20 de ces unités en service, soit une capacité totale de production de 1 458 139 t/an, ou encore 51,4 % de la capacité totale de production canadienne de carton. Comme le montre le tableau 21, le secteur du carton a consommé 18 969 t de matières de charge et de pigments minéraux. L'Ouest du Canada et l'Ontario représentent ensemble 56 % de cette consommation de minéraux, suivis du Québec et des Maritimes, avec respectivement 30 et 14 % environ. Le kaolin représentait 60,6 % de ces minéraux, suivi du bioxyde de titane (19,,3 %), du talc (12,2 %), du carbonate de calcium (6,2 %) et de la bentonite (1,7 %).

Pour ce qui est de la consommation de matières de charge et de pigments minéraux, les cinq usines suivantes viennent en tête dans ce secteur:

Paperboard Industries Corporation	Toronto (Ontario)
Consolidated–Bathurst Inc.	Bathurst (Nouveau–Brunswick)
Cascades (Jonquière) Inc.	Jonquière (Québec)
Domtar Inc.	Mississauga (Ontario)
Paperboard Industries Corporation	Burnaby (Colombie–Britannique)

Les cinq usines de carton ci–dessus ont consommé 10 816 t de ces minéraux en 1987, soit 57 % de la consommation totale du secteur.

TABLEAU 21. MATIÈRES DE CHARGE, AGENTS DE COUCHAGE, DILUANTS ET AGENTS DE DÉRÉSINATION MINÉRAUX UTILISÉS DANS LES USINES CANADIENNES DE CARTON, EN 1987

	Alumine hydratée	Bentonite		Carbonate de calcium	
		Sodium	Calcium	Broyé	Précipité
			(tonnes)		
Ouest du Canada et Ontario	–	235	49	951	–
Québec	–	20	20	142	–
Canada Atlantique	–	–	–	74	–
Canada	–	255	69	1 167	–

	Diatomite	Kaolin	Talc	Bioxyde de titane	Totaux
			(tonnes)		
Ouest du Canada et Ontario	–	6 259	550	2 533	10 577
Québec	–	3 690	932	786	5 590
Canada Atlantique	–	1 537	840	351	2 802
Canada	–	11 486	2 322	3 670	18 969

Sources: Énergie, Mines et Ressources Canada, "Enquête annuelle – Consommation de minéraux non métalliques", 1987 et 1988; Division des minéraux industriels, EMR, enquêtes par téléphone non publiées, oct. à nov., 1988.
–: néant.

LE MARCHÉ CANADIEN DES PÂTES ET PAPIERS POUR CERTAINS MINÉRAUX

Marché des pâtes, papiers et cartons

En 1987, l'industrie canadienne des pâtes et papiers a consommé, selon les estimations, 305 305 t de matières de charge, d'agents de couchage, de diluants de TiO_2, d'agents de dérésination et d'auxiliaires pour la rétention de pigments, tous minéraux. L'Ontario vient nettement en tête des régions consommatrices, avec 147 295 t, soit 48 % de la demande canadienne totale de l'industrie des pâtes et papiers. Le marché du Québec représentait 88 678 t (29 %), le Nouveau–Brunswick 42 535 t (14 %), et la Colombie–Britannique 22 473 t (7 %). Enfin, la Nouvelle–Écosse consommait, toujours en 1987, 3 174 t, et les provinces des Prairies 1 149 t (voir tableau 22).

TABLEAU 22. MATIÈRES DE CHARGE, AGENTS DE COUCHAGE, DILUANTS ET AGENTS DE DÉRÉSINATION MINÉRAUX, UTILISÉS DANS LES USINES CANADIENNES DE PÂTES , PAPIERS ET CARTONS, EN 1987

	Alumine hydratée	Bentonite		Carbonate de calcium	
		Sodium	Calcium	Broyé	Précipité
			(tonnes)		
Colombie–Britannique	–	16	16	63	–
Les Prairies	–	–	–	–	–
Ontario	141	262	5	10 637	498
Québec	60	772	4	630	158
Nouveau–Brunswick	–	–	–	–	–
Nouvelle–Écosse	–	–	–	–	–
Canada	201	1 050	25	11 404	656

	Diatomite	Kaolin	Talc	Bioxyde de titane	Totaux
			(tonnes)		
Colombie–Britannique	–	13 567	8 145	667	22 474
Les Prairies	–	–	1 149	–	1 149
Ontario	54	123 076	5 828	6 794	147 295
Québec	–	75 100	4 116	7 838	88 678
Nouveau–Brunswick	–	38 309	3 220	932	42 535
Nouvelle–Écosse	–	–	3 174	–	3 174
Canada	54	250 052	25 632	16 231	305 305

Sources: Énergie, Mines et Ressources Canada, "Enquête annuelle – Consommation de minéraux non métalliques", 1987 et 1988; Division des minéraux industriels, EMR, enquêtes par téléphone non publiées, oct. à nov., 1988.
–: néant.

Manifestement, certains résultats sont surprenants. Le Nouveau-Brunswick est un marché beaucoup plus important que prévu, alors que la Colombie-Britannique représente un marché beaucoup plus petit. De plus, les caractéristiques régionales de la consommation de minéraux sont très variables. Par exemple, la consommation de kaolin dans les papeteries du Québec et de l'Ontario représentent environ 84 % de la consommation minérale totale.

Au Nouveau-Brunswick et en Colombie-Britannique, le kaolin représente respectivement 90 et 60 % de la consommation totale de minéraux. De plus, la consommation de talc au Québec et en Ontario atteint en moyenne environ 4 % du total minéral, alors qu'au Nouveau-Brunswick et en Colombie-Britannique la consommation de talc représente respectivement 7,5 et 36,0 % environ du total.

Il est clair que l'importante place occupée en Colombie-Britannique par la production de pâtes pour les marchés d'exportation explique la demande relativement faible de cette province en matière de charge d'argile, comme le kaolin, et de sa demande supérieure à la moyenne en talc, comme agent de dérésination. La production de carton du Nouveau-Brunswick explique la consommation relativement élevée de kaolin, alors que la composition relativement faible en bois de l'approvisionnement des usines de pâte est la principale explication de la consommation supérieure à la moyenne de talc pour la dérésination.

Comme prévu, de tous les pigments et matières de charge minéraux utilisés par l'industrie des pâtes et papiers, c'est le kaolin qui domine. En 1987, la consommation de ce dernier était de 250 052 t, soit 81,9 % de la consommation minérale globale (voir tableau 23 et figure 3). Comme prévu, le kaolin lavé à l'eau dominait toutes les autres formes et représentait 47 % de la consommation de cet agent. Le kaolin délaminé venait au deuxième rang (38 %), suivi du kaolin aérosustenté (10 %) et du kaolin calciné (5 %).

L'industrie canadienne des pâtes et papiers se différencie de celle du reste du monde par sa consommation en minéral. Par exemple, le classement selon la consommation de matières de charge et de pigments minéraux par l'industrie des pâtes, papiers et cartons au Canada et aux États-Unis est révélateur à cet égard:

	Rang	
	États-Unis	Canada
Kaolin	1er	1er
Carbonate de calcium	2e	4e
Bioxyde de titane	3e	3e
Talc	4e	2e
Alumine hydratée	5e	6e
Diatomite	6e	7e
Bentonite	7e	5e

TABLEAU 23. MARCHÉ CANADIEN DES PÂTES ET PAPIERS POUR LES MATIÈRES DE CHARGE ET LES PIGMENTS MINÉRAUX, EN 1987

	Consommation (tonnes)	Prix moyen (c.a.f. en $ CAN)	Consommation ($ CAN)
Alumine Hydratée	201	710	142 710
Bentonite			
Sodium	1 050	859	902 300
Calcium	25	859e	21 483
Carbonate de calcium			
Broyé	11 404	283	3 229 613
Précipité	656	315	206 640
Diatomite	54	450	24 300
Kaolin			
Lavé à l'eau	112 868	208	23 510 404
Aérosustenté	23 835	166	3 944 693
Délaminé	91 872	209	19 182 874
Calciné	12 239	722	8 834 518
Inconnu[1]	9 239	230	2 128 016
Talc	25 632	353	9 059 488
Bioxyde de titane	16 231	2 399	38 941 915
Total	305 306		110 128 953

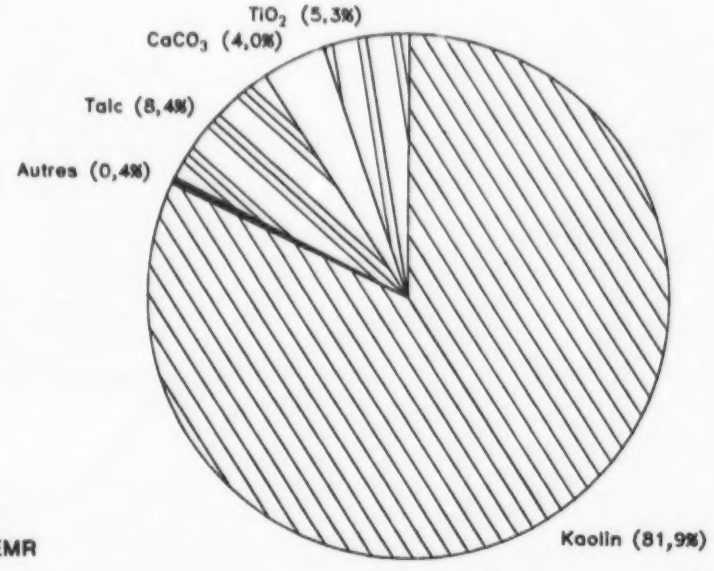
Sources: Énergie, Mines et Ressources Canada – "Enquête annuelle – Consommation de minéraux non métalliques", 1987 et 1988; Division des minéraux industriels, EMR, renseignements obtenus par téléphone et non publiés, oct. à nov., 1988.

[1] Inconnu quant au type de kaolin; le prix est donc une moyenne pondérée des quatre autres variétés de kaolin; e: estimatif.

FIGURE 3

CONSOMMATION DE MINÉRAUX POUR LE PAPIER ET LE CARTON

VENTILATION SELON LA CONSOMMATION EN TONNES, EN 1987



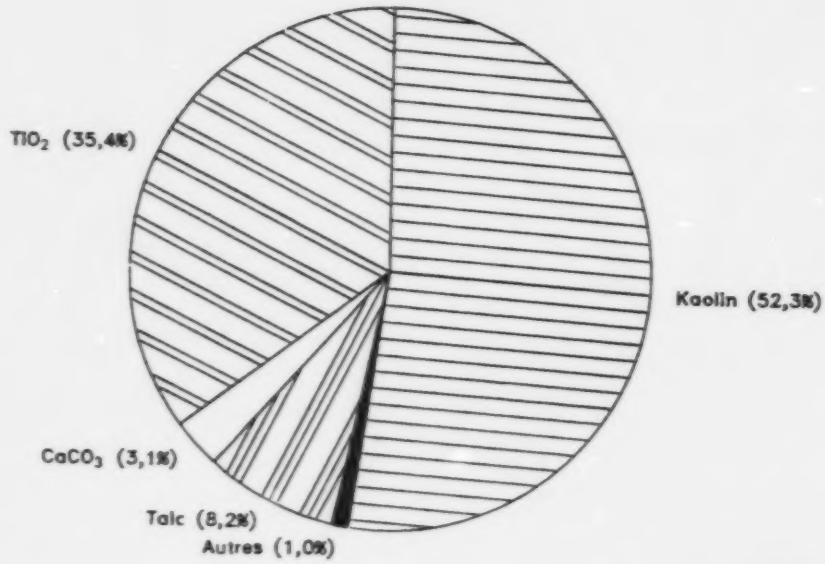
SOURCE: EMR

En dollars, l'industrie canadienne des pâtes et papiers a dépensé, selon les estimations, 110 128 953 $ pour les matières de charge et les pigments minéraux en 1987. À nouveau, le kaolin est le minéral qui vient en tête des produits consommés, dont la valeur s'établit à 57 600 505 $; il est suivi du bioxyde de titane à 38 941 915 $, du talc à 9 059 488 $, du carbonate de calcium à 3 436 253 $, de la bentonite à 923 783 $, de l'alumine hydratée à 142 710 $, et de la diatomite à 24 300 $ (voir tableau 23 et figure 4).

FIGURE 4

CONSOMMATION DE MINÉRAUX POUR LE PAPIER ET LE CARTON

VENTILATION SELON LA VALEUR, EN 1987



SOURCE: EMR

Enfin, le tableau 24 présente la ventilation de la consommation minérale selon la méthode d'application. Les matières de charge dominent avec 137 471 t, soit 46,4 % de la consommation minérale totale. Les minéraux de couchage viennent au second rang, avec 129 298 t, soit 43,7 % de la consommation totale. Les agents de dérésination, les diluants de TiO_2 et les auxiliaires pour la rétention des pigments constituent les 9,9 % restants de la consommation minérale (voir tableau 24 et figure 5).

TABLEAU 24. CONSOMMATION CANADIENNE DE MATIÈRES DE CHARGE ET DE PIGMENTS MINÉRAUX SELON LE TYPE D'APPLICATION, EN 1987

	Matière de charge	Agent de couchage	Diluant de TiO_2	Agent de dérésination	Rétention de pigment et égouttage d'eau	Toutes les applications réunies
				(tonnes)		
Alumine hydratée	–	–	201	–	–	201
Bentonite						
Sodium	–	–	–	–	1 050	1 050
Calcium	–	–	–	–	25	25
Carbonate de calcium						
Broyé	1 102	10 302	–	–	–	11 404
Précipité	–	656	–	–	–	656
Diatomite	–	–	–	–	54	54
Kaolin[1]						
Lavé à l'eau	57 928	54 940	–	–	–	112 868
Aérosustenté	23 835	–	–	–	–	23 835
Délaminé	33 924	57 948	–	–	–	91 872
Calciné	5 328	1 895	5 016	–	–	12 239
Talc	2 680	–	–	22 952	–	25 632
Bioxyde de titane	12 674	3 557	–	–	–	16 231
Total	137 471	129 298	5 217	22 952	1 129	296 067

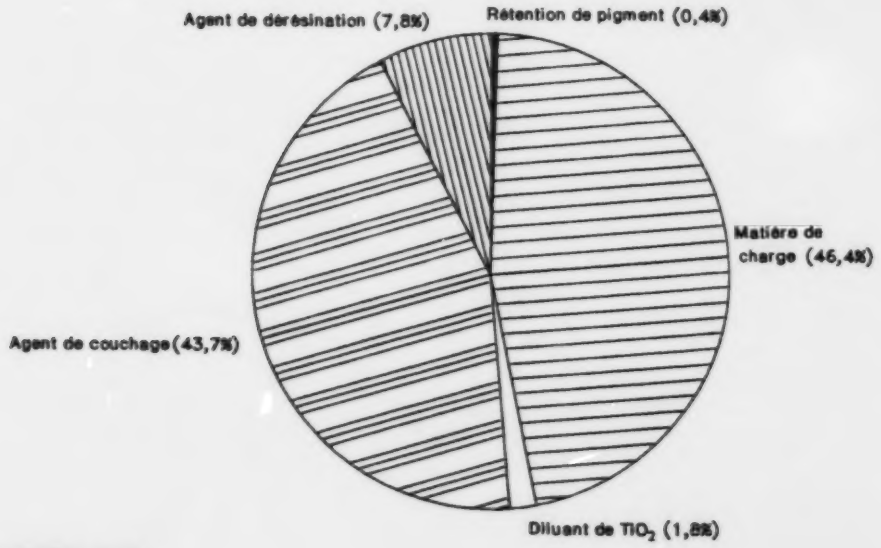
Sources: Énergie, Mines et Ressources Canada – "Enquête annuelle – Consommation de minéraux non métalliques", 1987 et 1988; Division des minéraux industriels, EMR, renseignements obtenus par téléphone, non publiés, oct. à nov., 1988.

[1] Consommation de 9 239 t de kaolin, mais le type de procédé et d'application ne sont pas connus;
–: néant.

FIGURE 5

CONSOMMATION DE MINÉRAUX POUR LE PAPIER ET LE CARTON

VENTILATION SELON L'APPLICATION, EN 1987



SOURCE: EMR

Matières de charge

En 1987, l'industrie des pâtes et papiers a consommé 137 471 t de matières de charge minérales. Le kaolin lavé à l'eau venait en tête de tous les minéraux utilisés pour cette application, avec une consommation de 57 928 t, soit 42 % du total. Le kaolin délaminé représentait 33 924 t (25 %), suivi du kaolin aérosustenté, 23 835 t (17 %), et du bioxyde de titane, 12 674 t (9 %). Le kaolin est manifestement la matière de charge minérale préférée.

Un suivi par téléphone a révélé que 11 usines de produits I. et É. exempts de pâte mécanique, représentant une production de papiers couché et non couché de 1 092 099 t, consommaient 67 013 t de matières de charge, réparties comme suit:

	Consommation (tonnes)
Kaolin	61 777
Carbonate de calcium	498
Bioxyde de titane	4 597
Alumine hydratée	141
	67 013

Cela représente un taux moyen de charge en matière de charge correspondant à 6,1 % de la production en poids de 1987.

Des dix papeteries restantes interrogées, quatre ne consommaient aucune matière de charge minérale quelle qu'elle soit, et il a été impossible d'effectuer le calcul du taux de charge pour les six autres.

Agents de couchage

En 1987, on a utilisé 129 298 t de minéraux pour le couchage du papier. Le kaolin délaminé arrivait en tête de tous les agents de couchage minéraux, avec 57 948 t, soit 45 % de ce marché. Le kaolin lavé à l'eau représentait 54 940 t, soit 42 % du marché des agents de couchage. Le carbonate de calcium broyé venait au troisième rang, avec 8 % du marché; les autres agents, comme le carbonate de calcium précipité, le bioxyde de titane et le kaolin calciné, représentaient ensemble les 5 % restants. Les renseignements obtenus par téléphone indiquaient que seulement huit usines de papiers I. et É. sans pâte mécanique, sur les 17 usines de l'enquête, produisaient des papiers couchés. Il a été impossible d'effectuer les calculs pour deux de ces huit usines. On peut donc dire que six papeteries, représentant une production de 551 508 t de papier couché, ont consommé en 1987 les agents de couchage minéraux suivants:

	Consommation (tonnes)
Kaolin	108 372
Carbonate de calcium	10 128
Bioxyde de titane	1 019
	119 519

En 1987, la teneur en agents de couchage minéraux fluctuait d'un minimum de 6 % à un maximum de 28 % de la production en poids de papier couché, la teneur moyenne s'établissant à 21,7 %.

Des renseignements obtenus par téléphone indiquent également que six usines de carton produisaient en 1987 des cartons couchés. Il a été impossible d'effectuer les calculs pour trois de ces usines. Mais, on sait que les trois autres, représentant une production de 177 597 t de carton couché en 1987, ont consommé les agents de couchage minéraux suivants:

	Consommation (tonnes)
Kaolin	6 596
Bioxyde de titane	1 354
Carbonate de calcium	74
	8 024

Pour 1987, cela représente une teneur moyenne en minéraux de couchage correspondant à 4,5 % de la production en poids.

Diluants de TiO_2

Le bioxyde de titane n'a été utilisé en 1987 que pour la production de papiers I. et É. (excluant le papier journal) et cartons. Ce minéral est très efficace, car il permet d'obtenir l'opacité voulue pour ces produits. Mais, il est très coûteux, 2 399 $/t livrée. En outre, il y a déjà eu dans le passé des problèmes d'approvisionnement. À cause de ces même problèmes, quelques usines ont été dans l'incapacité d'approvisionner certains marchés en produits spéciaux. Face à cette situation, certaines entreprises ont décidé d'opter pour d'autres pigments moins chers permettant de diluer le bioxyde de titane.

Des renseignements obtenus par téléphone indiquent que sur 16 usines de papier I. et É. sans pâte mécanique et neuf usines de carton, qui utilisent le bioxyde de titane, six emploient des diluants de TiO_2, à savoir le kaolin calciné et l'alumine hydratée. En 1987, on a consommé 5 217 t de diluant pour TiO_2. En 1987, la consommation de TiO_2 était de 16 231 t, et les diluants étaient appliqués avec le bioxyde de titane dans un rapport de 1/3,1.

Agents de dérésination

Le talc a été le seul minéral consommé par les usines de pâtes et papiers à des fins de dérésination. En 1987, 22 952 t de talc ont été utilisées pour la dérésination. Le secteur de la pâte commerciale était le plus grand consommateur, suivi des secteurs du papier journal, d'autres papiers l. et É., des cartons et des papiers de pâte mécanique.

Les renseignements obtenus par téléphone montrent que le talc était employé en moyenne à un taux de 0,1 % de la production de pâte, en poids. Ce chiffre est confirmé par le résultat obtenu en divisant la consommation totale de talc de 22 952 t à des fins de dérésination par la production canadienne de pâte estimée en 1987 à 23 000 000 t.

Un mode régional de dérésination a pu être caractérisé. Selon leur situation géographique, certaines usines de pâte au Canada ont besoin de quantités plus grandes d'agents de dérésination. Les usines de pâte du Nouveau–Brunswick et certaines usines au nord du Québec se situent dans cette catégorie. À ces endroits, on a constaté que l'utilisation de talc par ces usines comme agent de dérésination était de quatre à cinq fois plus élevée que la moyenne canadienne.

Auxiliaires pour la rétention de pigments et l'égouttage d'eau

La bentonite de sodium et la bentonite de calcium ont été utilisées toutes deux dans le secteur des autres papiers l. et É. comme auxiliaires pour l'égouttage d'eau et la rétention de pigments. Ces applications nécessitent une bentonite de haute qualité – des techniques de séparation par flottation sont souvent nécessaires pour obtenir les spécifications voulues pour le produit. La diatomite n'a été employée qu'en tant qu'auxiliaire pour l'égouttage de l'eau.

La bentonite et la diatomite sont utilisées toutes deux en faibles quantités, et la bentonite est davantage employée comme auxiliaire de la rétention des pigments; mais, aucune corrélation nette n'a pu être établie entre leurs consommations et la production de papier.

PERSPECTIVES POUR L'UTILISATION DE MATIÈRES DE CHARGE ET DE PIGMENTS MINÉRAUX DANS LE PAPIER

La demande en matières de charge et pigments minéraux par l'industrie des pâtes, papiers et cartons dépend largement de deux facteurs. Le premier de ces facteurs est évidemment la croissance de la production de papiers qui utilisent ces minéraux. Le second facteur est la teneur en minéraux de ces papiers comme tels. Le premier est généralement tributaire de la situation économique générale. Le deuxième est en grande partie fonction du prix relatif des minéraux par rapport à la pâte, et du taux de conversion du procédé acide au procédé alcalin pour la fabrication du papier.

En ce qui concerne la croissance de la production de pâtes et papiers, le tableau 15 présente le scénario le plus réaliste pour prévoir la consommation de minéraux. Les prévisions d'une bonne croissance annuelle, dans l'ordre de 12 % prévus de 1987 à 1990 et 5 % de 1990 à 2000, pour la production de papiers l. et É., avec ou sans pâte mécanique, constitue une base solide pour prévoir les taux de croissance de la consommation de matières de charge et de pigments minéraux.

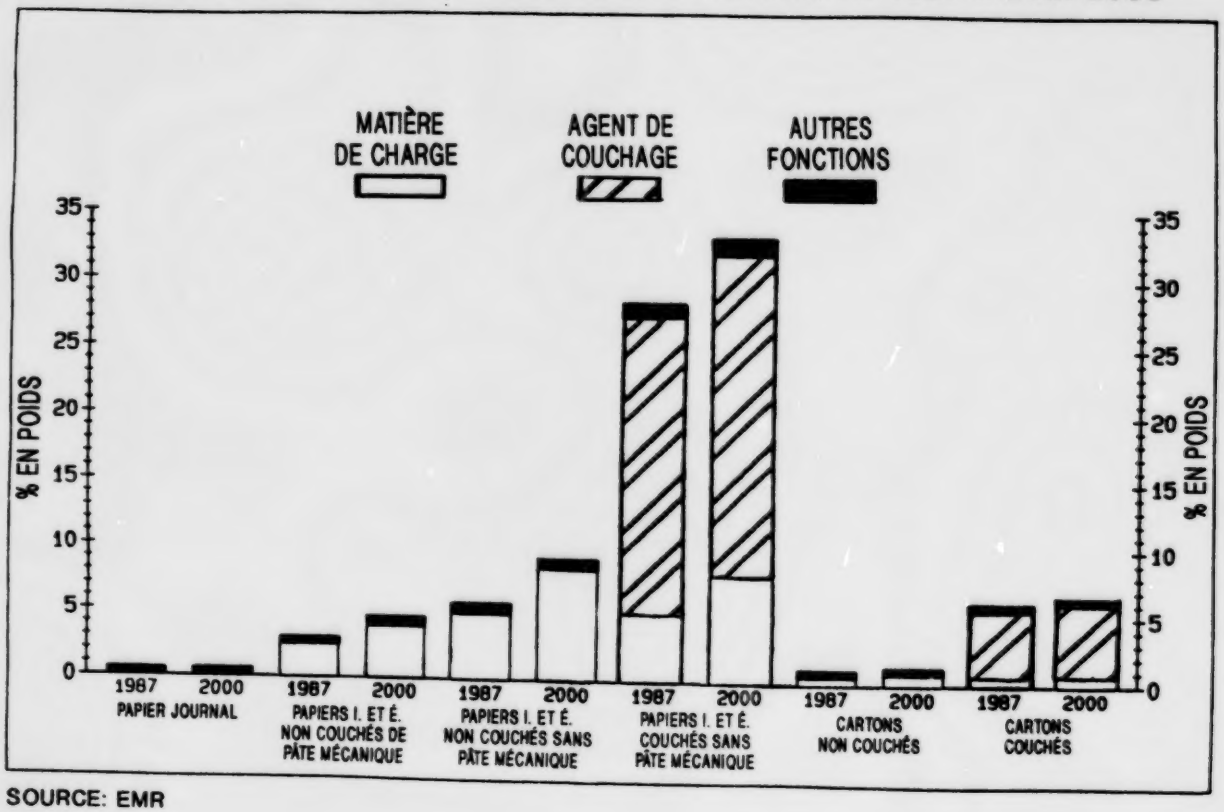
La croissance de la consommation de minéraux au–dessus et au–delà du taux de base déterminé par l'expansion de la production de papier est également très probable, principalement en raison des exigences du consommateur, qui veut des papiers de qualité supérieure pour la reproduction (4 couleurs), ce qui nécessitera des teneurs plus fortes en matières de charge et en agents de couchage. Un facteur secondaire: le coût croissant de la pâte par rapport aux matières de charge minérales. Cette tendance va probablement s'affirmer en raison des politiques de conservation et des réglementations environnementales visant à protéger les forêts, que les gouvernements ne devraient pas tarder à adopter. Ces deux importants facteurs joueront un rôle clé pour le prix des pâtes.

En fait, c'est cette tendance relative des prix qui pousse les papeteries à se convertir aux procédés alcalins – procédés qui permettent une teneur plus élevée en matières de charge minérales. Des renseignements obtenus par téléphone ont révélé que sur 12 usines canadiennes de papiers l. et É. exempts de pâte mécanique, l'une produisait déjà des papiers alcalins, et deux autres sont en train de se convertir au procédé. Neuf autres ont effectué des essais et des expériences pour évaluer les procédés alcalins de fabrication du papier. Les résultats obtenus ont convaincu cinq de ces neuf papeteries de se convertir, même si aucun échéancier de conversion n'a pour l'instant été fixé. Il reste également à déterminer les priorités pour les investissements. Deux autres usines hésitent encore, mais on y prévoit effectuer d'autres essais de fabrication alcaline du papier. Seulement deux compagnies, qui ont effectué des essais du procédé alcalin, ont décidé de ne pas se convertir. On peut donc dire d'après les résultats des essais que l'avenir est prometteur pour les agents minéraux dans le secteur du papier au Canada.

La figure 6 présente les prévisions du taux de charge minérale de divers produits de cartons et papiers qui renferme un scénario de croissance très prudent. Par contre, si on envisage une croissance future plus musclée dans la production de papiers et de cartons, la consommation de minéraux pourrait elle aussi progresser substantiellement (voir tableau 25).

FIGURE 6

TENEURS EN MINÉRAL DU PAPIER ET DU CARTON, DE 1987 À L'AN 2000



SOURCE: EMR

L'un des résultats intéressants de ces prévisions est que les minéraux utilisés comme agents de couchage pourraient éventuellement dépasser les minéraux employés comme matières de charge. Cela est dû au fait que les papiers couchés consomment, lors du procédé de couchage, environ 3 à 4 fois la quantité de minéraux utilisée pour les papiers non couchés dans la partie humide de la machine à papier. De plus, on prévoit que la production de papier couché dépassera en valeur relative celle de papier non couché. Comme le montrent les figures 5 et 7, la part de matières de charge minérales utilisées pour la production du papier et du carton devrait décliner de 46,4 % en 1987 à 42,4 % à l'an 2000. Pendant la même période, la part d'agents de couchage minéraux, pour la même production de papier et de carton, devrait progresser de 43,7 à 50,7 %.

TABLEAU 25. MATIÈRES DE CHARGE ET PIGMENTS MINÉRAUX: PRÉVISIONS POUR LE MARCHÉ CANADIEN DES PÂTES ET PAPIERS, PAR MINÉRAL ET PAR APPLICATION, EN 1988, 1990, 1992, 1995 ET 2000

	1988	1990	1992	1995	2000
			(tonnes)		
Par minéral					
Alumine hydratée	229	307	351	430	604
Bentonite	1 159	1 637	2 155	3 257	5 151
Carbonate de calcium					
broyé	12 964	18 975	23 283	31 598	46 581
précipité	573	1 700	3 392	8 580	13 169
Diatomite	56	60	64	72	86
Kaolin					
lavé à l'eau	126 261	159 256	194 700	228 126	303 130
aérosustenté	27 077	36 354	41 147	49 529	68 596
délaminé	105 220	138 189	180 704	213 529	287 385
calciné	13 668	17 336	19 510	23 022	31 146
Talc	26 468	28 597	30 856	34 594	41 891
Bioxyde de titane	18 034	23 111	26 152	31 455	42 970
Total	331 709	425 522	522 314	624 192	840 709
Par application					
Matières de charge	143 915	186 677	212 404	257 877	356 608
Agents de couchage	156 959	203 712	271 173	321 243	426 495
Agents de dérésination	23 686	25 480	27 408	30 579	36 699
Diluants de TiO_2	5 932	7 955	9 110	11 164	15 671
Auxiliaires de rétention					
des pigments	1 159	1 637	2 155	3 257	5 151
Auxiliaires d'égouttage					
de l'eau	56	60	64	72	86
Total	331 707	425 521	522 314	624 192	840 710

Source: Énergie, Mines et Ressources Canada.

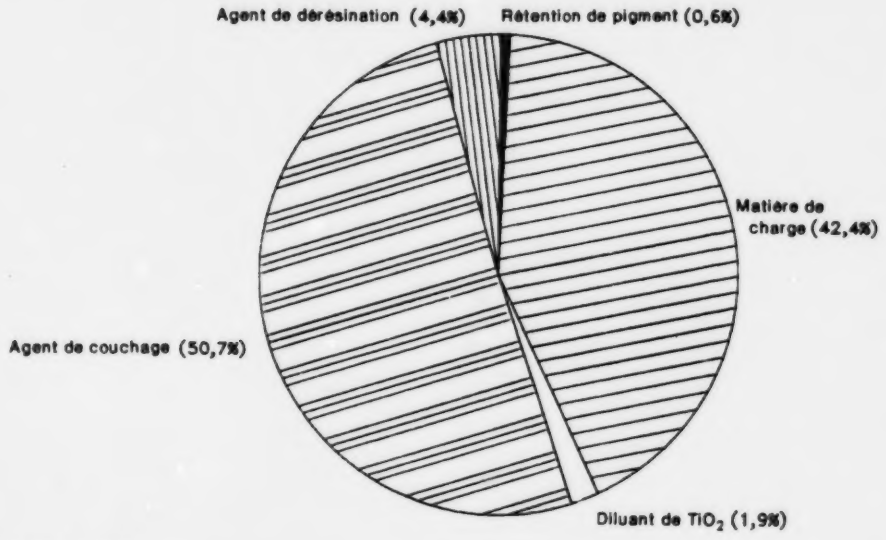
Pendant la période de 1987 à l'an 2000, on prévoit les taux de croissance annuels suivants:

	Pourcentage
Alumine hydratée	8,8
Bentonite	12,8
Carbonate de calcium broyé	11,4
Carbonate de calcium précipité	26,0
Diatomite	3,6
Kaolin	8,1
Talc	3,9
Bioxyde de titane	7,8
Ensemble des matières de charge et pigments minéraux	8,1

FIGURE 7

CONSOMMATION DE MINÉRAUX POUR LE PAPIER ET LE CARTON

VENTILATION SELON L'APPLICATION, A L'AN 2000



SOURCE: EMR

Aussi bien la consommation de carbonate de calcium broyé que celle de carbonate de calcium précipité dépasseront l'utilisation de tous les autres charges et agents de couchage minéraux, en raison de la ferme intention de l'industrie d'abandonner le procédé acide pour le procédé alcalin. La bentonite utilisée en association avec un polyacrylamide, auxiliaire de rétention des pigments et d'égouttage de l'eau, connaîtra elle aussi une rapide croissance, car l'industrie est de plus en plus favorable à ce produit.

BIBLIOGRAPHIE

Articles et livres

Ahonen, P., "Some Technical Aspects for the Use of Talc", Pigments & Extenders – Filling A Colorful Market, Metal Bulletin Journals Ltd., Londres, Angleterre, mai 1985.

Ali, S.F., "Hardwood, Softwood, Deadwood & Wastepaper", Second Annual Pulp and Paper Chemicals Outlook Conference 1985, Corpus Information Services Limited, Don Mills, Canada, novembre 1985.

Allen, L.H., "Pitch Control – Optimization of Alum Usage in Newsprint Mills", Pulp and Paper Canada, Southam Communications Inc., 82:11, Montréal, Canada, 1981.

Beatty, J.E., "Neutral/Alkaline Papermaking", Second Annual Pulp and Paper Chemicals Outlook Conference 1985, Corpus Information Services Limited, Don Mills, Canada, novembre 1985.

Blackburn, J., Chen, R., Kokta, B. and Valade, J., "Bleaching of Sulphite Chemi–mechanical Pulps from Mixtures of Hardwoods", Pulp and Paper Canada, Southam Communications Inc., 84:10, Montréal, Canada, 1984.

Brennan, C.K. and Kline, C.H. & Co., "Process Aids in Pulp and Papermaking in North America", Second Annual Pulp and Paper Chemicals Outlook Conference 1985, Corpus Information Services Limited, Don Mills, Canada, novembre 1988.

Coope, B. and Dickson, T., "White Carbonate Fillers", Raw Materials for the Pulp and Paper Industry, Metal Bulletin PLC, Londres, Angleterre, 1984.

Cremer, Dr. M., "Non–TiO_2 White Pigments with Special Reference to ZnS Pigments", Pigments & Extenders – Filling A Colorful Market, Metal Bulletin Journals Ltd., Londres, Angleterre, mai 1985.

Davis, T.E. and Miller, J.S., "Miscellaneous Pulp and Paper Chemicals", Raw Materials for the Pulp and Paper Industry, Metal Bulletin PLC, Londres, Angleterre, 1984.

Ferguson, F.A., "Titanium Mineral Production: World Supply Versus Demand", Pigments & Extenders – Filling A Colorful Market, Metal Bulletin Journals Ltd., Londres, Angleterre, mai 1985.

Frank, M.E., "Titaniferous Feedstocks – Future Scenarios", 8th Industrial Minerals International Congress, Boston, 1988, Metal Bulletin PLC, Londres, Angleterre, avril 1988.

Goel, K., "Brightening of Mechanical Pulps – 1980 Survey of Commercial Practices", Pulp and Paper Canada, Southam Communications Inc., 83:10, Montréal, Canada, 1982.

Hagemeyer, R.W., "Alkaline Papermaking", Raw Materials for the Pulp and Paper Industry, Metal Bulletin PLC, Londres, Angleterre, 1984.

Harben, Peter, "Introduction to Paper", Raw Materials for the Pulp and Paper Industry, Metal Bulletin PLC, Londres, Angleterre, 1984.

Harriman, E.J., "The Less Well Known Mineral Pigments in Papermaking", 8th Industrial Minerals International Congress, Boston, 1988, Metal Bulletin PLC, Londres, Angleterre, avril 1988.

Hay–Roe, Ross, "Canadian Pulp and Paper Markets", Second Annual Pulp and Paper Chemicals Outlook Conference 1988, Corpus Information Services Limited, Don Mills, Canada, novembre 1985.

Holton, J.E. and Moebus, C.R., "Control of Pitch, Stickies, Gunk and Tramp Organics in Pulp and Paper Mills", Pulp and Paper Canada, Southam Communications Inc., 83:4, Montréal, Canada, 1982.

Huuskonen, J. and Ahonen, P., "Talc as a Raw Material in the Paper Industry", Raw Materials for the Pulp and Paper Industry, Metal Bulletin PLC, Londres, Angleterre, 1984.

Ingruber, O.V., Stradal, M. and Histed, J.A., "Alkaline Sulphite–Antraquinone Pulp of Eastern Canadian Woods", Pulp and Paper Canada, Southam Communications Inc., 83:12, Montréal, Canada, 1982.

Lefond, S.J., "Industrial Minerals and Rocks", vol. 1 et 2, 5e édition, American Institute of Mining, Metallurgical and Petroleum Engineers, Inc., New York, États–Unis, 1983.

Murray, H.H., "Kaolin for Pulp and Paper", Raw Materials for the Pulp and Paper Industry, Metal Bulletin PLC, Londres, Angleterre, 1984.

Murray, H.H., "World Kaolins – Diverse Quality Needs Permit Different Resource Types", 8th Industrial Minerals International Congress, Boston, 1988, Metal Bulletin PLC, Londres, Angleterre, avril 1988.

Nassar, M., Fadali, O. and Sedahmed, G., "Decolourization of Pulp Mill Bleaching Effluents by Electrochemical Oxidation", Pulp and Paper Canada, Southam Communications Inc., 84:12, Montréal, Canada, 1983.

Nichols, Peter, "Retention Aids", Second Annual Pulp and Paper Chemicals Outlook Conference 1985, Corpus Information Services Limited, Don Mills, Canada, novembre 1985.

Paavila, David, "Environmental Control in the Canadian Pulp and Paper Industry", Pulp and Paper Canada, Southam Communications Inc., 82:11, Montréal, Canada, 1981.

Shaw, D.J., "Bentonite", Annuaire des minéraux du Canada, 1987 – Aperçu et perspectives, Énergie, Mines et Ressources Canada, Ottawa, Canada, mai 1988.

Shaw, D.J. et Boucher, M.A., "Argiles et produits d'argiles", Annuaire des minéraux du Canada, 1987 – , Aperçu et perspectives, Énergie, Mines et Ressources Canada, Ottawa, Canada, mai 1988.

Shaw, D.J., "Diatomite", Annuaire des minéraux du Canada 1986 – , Aperçu et perspectives, Énergie, Mines et Ressources Canada, Ottawa, Canada, mai 1987.

Shaw, D.J. et Boucher, M.A., "Talc, stéatite et pyrophyllite", Annuaire des minéraux du Canada, 1987 – Aperçu et perspectives, Énergie, Mines et Ressources Canada, Ottawa, Canada, mai 1988.

Simon, J.J., "Sizing Agents", Second Annual Pulp and Paper Chemicals Outlook Conference 1985, Corpus Information Services Limited, Don Mills, Canada, novembre 1985.

Vanya, Ted, "High Solids Coatings", Second Annual Pulp and Paper Chemicals Outlook Conference 1985, Corpus Information Services Limited, Don Mills, Canada, novembre 1985.

Waid, Ian, "Mechanical Pulp Bleaching", Second Annual Pulp and Paper Chemicals Outlook Conference 1985, Corpus Information Services Limited, Don Mills, Canada, novembre 1985.

Williamson, P.N., "Chemicals Suppliers and Users Exchange Views on Future Supply and Demand", Pulp and Paper Canada, Southam Communications Inc., 86:1, Montréal, Canada, 1985.

Publications Annuelles

Association canadienne des producteurs de pâtes et papiers, "Tables de statistiques, 1987", Montréal, Canada, février 1988.

Association canadienne des producteurs de pâtes et papiers, "Tables de statistiques, 1986", Montréal, Canada, février 1987.

Association canadienne des producteurs de pâtes et papiers, "Capacité canadienne de production de pâtes et papiers, 1987–1990", Montréal, Canada, février 1988.

Énergie, Mines et Ressources Canada, "Enquête annuelle – Consommation de minéraux non métalliques, 1987", Ottawa, Canada, 1988.

OCDE, Département des affaires économiques et statistiques, "Comptes nationaux trimestriels", Paris, France, 1987.

OCDE, Département des affaires économiques et statistiques, "Perspectives économiques de l'OCDE. Statistiques rétrospectives, 1960–1985", Paris, France, 1987.

OCDE, Département des affaires économiques et statistiques, "L'industrie des pâtes et papiers", Paris, France, diverses années.

Études et rapports d'affaires

C.H. Kline and Co., "Extender and Filler Minerals North America", vol. 1, Fairfield, N.J., États-Unis, 1985.

C.H. Kline and Co., "Extender and Filler Minerals North America", vol. 3, Fairfield, N.J., États-Unis, 1987.

Roskill Information Services Ltd., "The Economics of Diatomite 1987 – Fourth Edition", Londres, Angleterre, mars 1987.

Roskill Information Services Ltd., "The Economics of Bentonite, Fuller's Earth & Allied Clays 1986 – Fifth Edition", Londres, Angleterre, décembre 1986.

Roskill Information Services Ltd., "The Economics of Kaolin 1986 – Fourth Edition", Londres, Angleterre, octobre 1986.

Roskill Information Services Ltd., "The Economics of Talc and Pyrophyllite 1987 – Fifth Edition", Londres, Angleterre, juin 1987.

APPENDICE I

LISTE DES PRODUCTEURS CANADIENS DE PÂTE COMMERCIALE, SITUATION GÉOGRAPHIQUE, TYPE DE PRODUITS ET CAPACITÉ – 1988

NOM DE LA COMPAGNIE	SITUATION GÉOGRAPHIQUE	PRINCIPAUX PRODUITS	CAPACITÉ
British Columbia Forest Products Limited[1]	Crofton (C.–B.)	pâte kraft blanchie	287 000
British Columbia Forest Products Limited[1]	MacKenzie (C.–B.)	pâte kraft blanchie	203 000
CIP Inc. (division de Tahsis Pacific)[1]	Gold River (C.–B.)	pâte kraft blanchie	235 000
Canadian Forest Products Ltd.[1]	Howe Sound (C.–B.)	kraft blanchie et non blanchie	229 250
Cariboo Pulp & Paper Company[1]	Quesnel (C.–B.)	pâte kraft blanchie	238 000
Celgar Pulp Company[1]	Castlegar (C.–B.)	pâte kraft blanchie	176 000
Crestbrook Forest Industries Ltd.	Cranbrook (C.–B.)	pâte kraft blanchie	165 000
Crown Forest Industries Limited[1]	Campbell River (C.–B.)	pâte kraft blanchie	424000
Finlay Forest Industries Ltd.	MacKenzie (C.–B.)	pâte mécanique raffinée	147 000
International Pulp Company Ltd.[1]	Prince George (C.–B.)	kraft blanchie et non blanchie	220 000
MacMillan Bloedel Ltd. (division de Harmac)[1]	Nanaimo (C.–B.)	pâte kraft blanchie	472500
Northwood Pulp & Timber Ltd.[1]	Prince George (C.–B.)	pâte blanchie	460 250
Quesnel River Pulp Company[1]	Quesnel (C.–B.)	pâte thermo–mécanique	183 750
Skeena Cellulose Inc.[1]	Prince Rupert (C.–B.)	pâte kraft blanchie	402 500
Western Pulp Inc.[1]	Squamish (C.–B.)	pâte kraft blanchie	220 500
Western Pulp Inc.[1]	Port Alice (C.–B.)	pâte au bisulfite blanchie	143 500
Weyerhaeuser Canada Ltd.[1]	Kamloops (C.–B.)	pâte kraft blanchie	315 000
Champion Forest Products (Alberta) Ltd.[1]	Hinton (Alb.)	pâte kraft blanchie	187 176
Proctor & Gamble Cellulose Ltd.[1]	Grand Prairie (Alb.)	pâte kraft blanchie	267 750
Weyerhaeuser Canada Ltd.[1]	Prince Albert (Sask.)	pâte kraft blanchie	290 000
E.B. Eddy Forest Products Limited[1]	Espanola (Ont.)	kraft blanchie et non blanchie	308 700
		pâte kraft non blanchie	55 300
Great Lakes Forest Products Ltd.[1]	Thunder Bay (Ont.)	pâte kraft blanchie	445 000
James River Marathon Ltd.[1]	Marathon (Ont.)	pâte kraft blanchie	175 000
Kimberly–Clark of Canada Ltd.[1]	Terrace Bay (Ont.)	pâte kraft blanchie	385 000
Malette Kraft Pulp & Power Inc.[1]	Iroquois Falls (Ont.)	pâte kraft blanchie	109 000
Cascades (Port Cartier) Inc.	Port–Cartier(Québec)	pâte chimico–thermo–mécanique	238 000
Consolidated–Bathurst Inc. (division de Pontiac)[1]	Portage–du–Fort (Québec)	pâte blanchie	227 500

APPENDICE I (suite)

NOM DE LA COMPAGNIE	SITUATION GÉOGRAPHIQUE	PRINCIPAUX PRODUITS	CAPACITÉ
Desencrage Cascades Inc.	Breakeyville (Québec)	pâte de vieux papiers désencrés	26 250
Domtar Inc. (division de la Newsprint & Kraft Pulp)[1]	Lebel-sur-Quévillon (Québec)	kraft blanchie et non blanchie	252 000
Donohue St.-Félicien Inc.[1]	Saint-Félicien (Québec)	pâte kraft blanchie	262 000
James Maclaren Industries Inc.[1]	Thurso (Québec)	pâte kraft blanchie	115 500
Mohawk Pulp Company Ltd.	Rivière-du-Loup (Québec)	pâte mécanique non blanchie	10 000
Tembec Inc.[1]	Témiscaming (Québec)	pâte à usage chimique et papier cristal	175 000
Temcell Limited Partnership[1]	Témiscaming (Québec)	pâte chimico-thermo-mécanique	105 000
Atholville Pulp Inc.[1]	Atholville (N.-B.)	pâte au bisulfite blanchie	126 000
Fraser Inc. (division d'Edmunston)[1]	Edmunston (N.-B.)	pâte mécanique	126 000
Irving Pulp & Paper Limited[1]	Saint-John (N.-B.)	pâte au bisulfite	364 700
Miramichi Pulp & Paper Inc.	Nelson-Miramichi (N.-B.)	pâte kraft blanchie	260 000
St. Anne-Nackawic Pulp & Paper Co. Ltd.[1]	Nackawic (N.-B.)	pâte mécanique blanchie	126 000
Scott Maritimes Limited[1]	Pictou (N.-É.)	pâte kraft blanchie	233 000
CAPACITÉ CANADIENNE TOTALE DE PRODUCTION DE PÂTE COMMERCIALE		pâte kraft blanchie	220 000
			9 612 126

Source: Southam Communications Inc., "Pulp and Paper Canada – Annual & Directory 1988", 1988.
[1] Faisant partie de l'enquête sur la consommation de minéraux non métalliques.

APPENDICE II

LISTE DES PRODUCTEURS CANADIENS DE PAPIER JOURNAL, SITUATION GÉOGRAPHIQUE ET CAPACITÉ – 1988

NOM DE LA COMPAGNIE	SITUATION GÉOGRAPHIQUE	PRINCIPAUX PRODUITS	CAPACITÉ
British Columbia Forest Products Limited[1]	Crofton (C.–B.)	papier journal	455 000
Crown Forest Industries Limited[1]	Campbell River (C.–B.)	papier journal	424 000
MacMillan Bloedel Limited (division d'Alberni Pulp & Paper)[1]	Port Alberni (C.–B.)	papier journal	362 000
MacMillan Bloedel Limited (division de la Powell River)[1]	Powell River (C.–B.)	papier journal et papiers spéciaux de p.m.[2]	590 000
Abitibi–Price Inc. (division de Pine Falls)[1]	Pine Falls (Man.)	papier journal	174 100
Abitibi–Price Inc. (division de Fort William)[1]	Thunder Bay (Ont.)	papier journal	150 000
Abitibi–Price Inc. (division d'Iroquois Falls)[1]	Iroquois Falls (Ont.)	papier journal	302 000
Abitibi–Price Inc. (division de Thunder Bay)[1]	Thunder Bay (Ont.)	papier journal	156 000
Boise Cascade Canada Ltd.[1]	Kenora (Ont.)	papier journal	273 000
Great Lakes Forest Products Ltd.[1]	Thunder Bay (Ont.)	papier journal	420 000
Quebec and Ontario Paper Company Limited[1]	Thoroid (Ont.)	papier journal	320 000
Spruce Falls Power & Paper Co. Ltd.[1]	Kapuskasing (Ont.)	papier journal	346 500
CIP Inc. (division de Gatineau)[1]	Gatineau (Québec)	papier journal	510 000
Consolidated–Bathurst Inc. (division de Belgo)[1]	Shawinigan (Québec)	papier journal	322 000
Consolidated–Bathurst Inc. (division de Laurentide)	Grand–Mère (Québec)	papier journal	192 500
Consolidated–Bathurst Inc. (division de Port Alfred)[1]	la Baie (Québec)	papier journal	350 000
Domtar Inc. (division de la Newsprint & Kraft Pulp)[1]	Dolbeau (Québec)	papier journal	168 000
Donohue Charlevoix Inc.	Clermont (Charlevoix) (Québec)	papier journal	260 000
Donohue Malbaie Inc.	Clermont (Charlevoix) (Québec)	papier journal	40 000

APPENDICE II (suite)

NOM DE LA COMPAGNIE	SITUATION GÉOGRAPHIQUE	PRINCIPAUX PRODUITS	CAPACITÉ
Donohue Normick Inc.	Amos (Québec)	papier journal	159 000
F. F. Soucy Inc.[1]	Rivière-du-Loup (Québec)	papier journal	165 000
James Maclaren Industries Inc.[1]	Masson (Québec)	papier journal	200 000
Kruger Inc. (division de la Newsprint)[1]	Trois-Rivières (Québec)	papier journal	238 000
Kruger Inc. (division de la Newsprint)	Bromptonville (Québec)	papier journal	175 000
La Cie de Papiers St. Raymond (1983) Inc.	Saint-Raymond (Québec)	papier journal	78 750
La Compagnie Gaspesia Ltée.[1]	Chandler (Québec)	papier journal	225 500
Papeterie Reed Ltée.[1]	Québec (Québec)	papier journal	352 450
Quebec and Ontario Paper Company Limited[1]	Baie-Comeau (Québec)	papier journal	550 000
La Compagnie Price limitée (division d'Alma)[1]	Alma (Québec)	papier journal	223 300
NBIF Forest Products Inc.[1]	Dalhousie (N.-B.)	papier journal	385 000
Rothesay Paper Limited	Saint John (N.-B.)	papier journal	340 000
Bowater Mersey Paper Company Limited[1]	Liverpool (N.-É.)	papier journal	210 000
Stora Forest Industries Ltd.[1]	Port Hawksbury (N.-É.)	papier journal	160 000
Abitibi-Price Inc. (division de Grand Falls)[1]	Grand Falls (T.-N.)	papier journal	244 600
Abitibi-Price Inc. (division de Stephenville)[1]	Stephenville (T.-N.)	papier journal	161 500
Corner Brook Pulp & Paper Limited[1]	Corner Brook (T.-N.)	papier journal	269 500
CAPACITÉ CANADIENNE TOTALE DE PRODUCTION DE PAPIER JOURNAL			9 952 700

Source: Southam Communications Inc., "Pulp and Paper Canada – Annual & Directory 1988", 1988.
[1] Faisant partie de l'enquête sur la consommation de minéraux non métalliques.
[2] p.m.: pâte mécanique.

APPENDICE III

LISTE DES PRODUCTEURS CANADIENS DE PAPIERS SPÉCIAUX I. ET É., ET DE PÂTE MÉCANIQUE, SITUATION GÉOGRAPHIQUE ET CAPACITÉ – 1988

NOM DE LA COMPAGNIE	SITUATION GÉOGRAPHIQUE	PRINCIPAUX PRODUITS	CAPACITÉ
MacMillan Bloedel Limited (division de la Powell River)[1]	Powell River (C.-B.)	papier journal et papiers spéciaux de p.m.[2]	590 000
Boise Cascade Canada Ltd.[1]	Fort Frances (Ont.)	papiers spéciaux de p.m.	234 850
St. Mary's Paper Inc.[1]	Sault Ste. Marie (Ont.)	papier supercalandrés non couchés	75 000
		et spéciaux de p.m.	35 000
CIP Inc. (division de Trois-Rivières)[1]	Trois-Rivières (Québec)	papiers spéciaux de p.m.	315 000
Consolidated-Bathurst Inc. (division de la Wayagamack)[1]	Trois-Rivières (Québec)	papiers spéciaux de p.m.	161 000
Domtar Inc. (division de la Newsprint & Kraft Pulp)[1]	Donnacona (Québec)	papiers spéciaux de p.m.	175 000
La Compagnie Price limitée (division d'Alma)[1]	Alma (Québec)	papiers spéciaux de p.m.	58 000
La Compagnie Price limitée (division de Beaupré)[1]	Beaupré (Québec)	papiers spéciaux de p.m.	145 000
La Compagnie Price limitée (division de Jonquière)[1]	Jonquière (Québec)	papiers spéciaux de p.m.	225 750
CAPACITÉ CANADIENNE TOTALE DE PRODUCTION DE PAPIERS SPÉCIAUX ET DE PAPIERS I. ET É. DE PÂTE MÉCANIQUE			2 014 600

Source: Southam Communications Inc., "Pulp and Paper Canada – Annual & Directory 1988", 1988.

[1] Faisant partie de l'enquête sur la consommation de minéraux non métalliques.

[2] p.m.: pâte mécanique.

APPENDICE IV

LISTE DES PRODUCTEURS CANADIENS DE PAPIER I. ET É. EXEMPTS DE PÂTE MÉCANIQUE, SITUATION GÉOGRAPHIQUE ET CAPACITÉ – 1988

NOM DE LA COMPAGNIE	SITUATION GÉOGRAPHIQUE	PRINCIPAUX PRODUITS	CAPACITÉ
Island Paper Mills Limited[1]	New Westminster (C.-B.)	papiers spéciaux	143 500
Domtar Inc. (division de Fine Papers)[1]	St. Catherines (Ont.)	papiers spéciaux	70 000
Domtar Inc. (division de Fine Papers)[1]	Don Valley (Ont.)	papiers fins	13 300
Domtar Inc. (division de Fine Papers)[1]	Cornwall (Ont.)	papiers fins et spéciaux	288 750
E. B. Eddy Forest Products Limited[1]	Espanola (Ont.)	papiers fins et spéciaux	55 300
Fraser Inc. (division de Thorold)[1]	Thorold (Ont.)	papiers fins	102 000
Great lakes Forest Products Ltd.[1]	Dryden (Ont.	papiers fins et spéciaux	110 000
Provincial Papers (division de Georgetown)[1]	Georgetown (Ont.)	papiers	13 925
Provincial Papers (division de Port Arthur)[1]	Thunder Bay (Ont.)	papiers fins	126 000
Cascades (East Angus) Inc.[1]	East Angus (Québec)	papiers spéciaux	87 500
Domtar Inc. (division de Fine Papers)[1]	Windsor (Québec)	papiers fins exempts de p.m.	158 900
Domtar Inc. (division de Fine Papers)[1]	Beauharnois (Québec)	papiers fins et spéciaux	21 000
E. B. Eddy Forest Products Limited[1]	Hull/Ottawa (Québec)	papiers fins et spéciaux	149 800
Kruger Inc. (division de Newsprint)[1]	Trois-Rivières (Québec)	papiers couchés	127 050
Rolland Inc.[1]	Mont-Rolland (Québec)	papiers spéciaux	24 150
Rolland Inc.[1]	Saint-Jérome (Québec)	papiers spéciaux	108 850
Miramichi Pulp & Paper Inc.[1]	Newcastle (N.-B.)	papiers couchés	190 500
CAPACITÉ CANADIENNE TOTALE DE PRODUCTION DE PAPIERS FINS ET SPÉCIAUX			1 790 525

Source: Southam Communications Inc., "Pulp and Paper Canada – Annual & Directory 1988", 1988.
[1] Faisant partie de l'enquête sur la consommation de minéraux non métalliques

APPENDICE V

LISTE DES PRODUCTEURS CANADIENS DE PAPIER KRAFT ET D'AUTRES PAPIERS NON I. ET É., SITUATION GÉOGRAPHIQUE ET CAPACITÉ – 1988

NOM DE LA COMPAGNIE	SITUATION GÉOGRAPHIQUE	PRINCIPAUX PRODUITS	CAPACITÉ
PAPIERS KRAFT			
Eurocan Pulp & Paper Co.[1]	Kitimat (C.-B.)	papiers kraft	320 600
Prince George Pulp & Paper Ltd.	Prince George (C.-B.)	papier kraft pour sacs	95 000
Manfor Ltd. (division de Pulp & Paper)[1]	The Pas (Man.)	papier kraft	140 000
Consolidated-Bathurst Inc. (division de Wayagamack)[1]	Trois-Rivières (Québec)	papiers kraft	42 000
J. Ford & Co. Limited[1]	Portneuf (Québec)	papiers kraft et spéciaux	60 000
CAPACITÉ CANADIENNE TOTALE DE PRODUCTION DE PAPIERS KRAFT			657 600
AUTRES PAPIERS NON I. ET É.			
Building Products of Canada Limited	Edmonton (Alb.)	cartons feutres pour couverture et toiture	28 700
Building Products of Canada Limited	LaSalle (Québec)	cartons feutres pour couverture et toiture	28 150
Cascades (Joliette) Inc.	Joliette (Québec)	papiers pour la construction	22 225
Glassine Canada Inc.[1]	Québec (Québec)	papiers cristal et imperméables aux graisses	12 250
Papiers Kingsey Falls Inc.[1]	Kingsey Falls (Québec)	papier d'amiante	42 000
CAPACITÉ CANADIENNE TOTALE DE PRODUCTION D'AUTRES PAPIERS NON I. ET É.			143 325

Source: Southam Communications Inc., "Pulp and Paper Canada – Annual & Directory 1988", 1988.
[1] Faisant partie de l'enquête sur la consommation de minéraux non métalliques.

APPENDICE VI

LISTE DES PRODUCTEURS CANADIENS DE PAPIERS HYGIÉNIQUES, SITUATION GÉOGRAPHIQUE ET CAPACITÉ – 1988

NOM DE LA COMPAGNIE	SITUATION GÉOGRAPHIQUE	PRINCIPAUX PRODUITS	CAPACITÉ
Scott Paper Limited	New Westminster (C.–B.)	papiers hygiéniques	n.d.
Atlantic Packaging Products Ltd.[1]	Scarborough (Ont.)	papier mousseline	19 050
Dominion Cellulose Limited[1]	Toronto (Ont.)	papiers hygiéniques	87 500
Kimberly–Clark of Canada Ltd.[1]	Huntsville (Ont.)	papiers hygiéniques	35 000
Kimberly–Clark of Canada Ltd.[1]	St. Catherines (Ont.)	papiers spéciaux et hygiéniques	31 500
E. B. Eddy Forest Products Limited[1]	Ottawa/Hull (Québec)	papiers hygiéniques	77 700
Les Industries Cascades Ltée	Kingsey Falls (Québec)	papiers hygiéniques	17 500
		serviettes industrielles	26 250
Marlboro Paper Inc.	Drummondville (Québec)	papier de toilette	5 250
Les Papiers Perkins Ltée[1]	Candiac (Québec)	papier mousseline	25 550
Price–Wilson Inc.[1]	Lachute (Québec)	papiers pour serviettes industrielles	7 000
Scott Paper Limited	Lennoxville (Québec)	papiers hygiéniques	n.d.
Scott Paper Limited[1]	Crabtree (Québec)	papiers hygiéniques	60 000
Kimberly–Clark of Canada Ltd.	Saint John (N.–B.)	papiers mousseline et hygiéniques	14 700
CAPACITÉ CANADIENNE TOTALE DE PRODUCTION DE PAPIERS HYGIÉNIQUES			407 000

Source: Southam Communications Inc., "Pulp and Paper Canada – Annual & Directory 1988", 1988.
[1] Faisant partie de l'enquête sur la consommation de minéraux non métalliques.
n.d.: non disponible.

APPENDICE VII

LISTE DES PRODUCTEURS CANADIENS DE CARTON, SITUATION GÉOGRAPHIQUE ET CAPACITÉ – 1988

NOM DE LA COMPAGNIE	SITUATION GÉOGRAPHIQUE	PRINCIPAUX PRODUITS	CAPACITÉ
Canadian Forest Products Ltd.	New Westminster (C.-B.)	panneau dur et carton à onduler	63 500
Crown Forest Industries Limited	Campbell River (C.-B.)	carton doublure et papier kraft	86 000
Paperboard Industries Corporation (division de Burnaby)[1]	Burnaby (C.-B.)	carton pour boîtes et carton doublure	175 000
IKO Industries Ltd.	Calgary (Alb.)	carton à onduler et cartons	18 900
Atlantic Packaging Products Ltd.[1]	Scarborough (Ont.)	carton doublure et carton à onduler	122 500
The Beaver Wood Fibre Company Limited	Thorold (Ont.)	carton pour boîtes	100 000
Domtar Inc. (division de Containerboard)[1]	Mississauga (Ont.)	carton à onduler moyen	92 750
Domtar Inc. (division de Containerboard)[1]	Red Rock (Ont.)	carton doublure	245 000
Domtar Inc. (division de Containerboard)	Trenton (Ont.)	carton à onduler	98 000
MacMillan Bloedel Limited (division de Sturgeon Falls)[1]	Sturgeon Falls (Ont.)	carton à onduler moyen	77 000
Nordfibre Co.[1]	North Bay (Ont.)	carton	38 100
Paperboard Industries Corporation (division de Toronto)[1]	Toronto (Ont.)	carton pour boîtes	113 750
Paperboard Industries Corporation (division de Trent Valley)	Trenton (Ont.)	carton pour boîtes et carton doublure	105 000
Sonoco Limited	Brantford (Ont.)	carton gris	63 000
Strathcona Paper Company	Napanee (Ont.)	carton pour boîtes	52 500
Bennett Fleet Inc. (division de Chambly)	Chambly (Québec)	carton dur	13 250
Building Products of Canada Ltd.	Port Rouge (Québec)	carton	86 885
CIP Inc. (division de La Tuque)	La Tuque (Québec)	carton kraft	194 950
		carton blanchi	82 600
CIP Inc. (division de Matane)[1]	Matane (Québec)	carton à onduler moyen	87 500
Cascades Inc.	Kingsey Falls (Québec)	carton à onduler moyen	35 000
Cascades (East Angus) Inc.[1]	East Angus (Québec)	carton pour boîtes	31 750
Cascades (Joliette) Inc.	Joliette (Québec)	papier de construction	22 400

APPENDICE VII (suite)

NOM DE LA COMPAGNIE	SITUATION GÉOGRAPHIQUE	PRINCIPAUX PRODUITS	CAPACITÉ
Cascades (Jonquière) Inc.[1]	Jonquière (Québec)	carton	50 750
Consolidated–Bathurst Inc. (division de Chaleurs)[1]	New Richmond (Québec)	carton doublure	199 500
Consolidated–Bathurst Inc. (division de Laurentide)[1]	Grand–Mère (Québec)	carton pour boîtes	35 000
Kruger Inc. (division de Paperboard)[1]	Montréal (Québec)	carton doublure	92 750
Les Matériaux Cascades Inc.[1]	Louisville (Québec)	panneau mural	n.d.
Paperboard Industries Corporation (division de Montréal)[1]	Montréal (Québec)	panneaux	33 600
Papeterie Reed Ltée[1]	Québec (Québec)	carton	33 250
Papier Cascades (Cabano) Inc.	Cabano (Québec)	carton à onduler	87 500
Sonoco Limited	Terrebonne (Québec)	carton gris	19 250
Consolidated–Bathurst Inc. (division de Bathurst)[1]	Bathurst (N.–B.)	carton à onduler	113 339
Fraser Inc.[1]	Edmunston (N.–B.)	carton pour boîtes	39 200
Lake Utopia Paper Ltd.[1]	Saint–Georges (N.–B.)	carton à onduler	100 000
Canexel Hardboard Inc.	Chester (N.–É.)	panneau dur	n.d.
Minas Basin Pulp & Paper Co. Ltd.	Hansport (N.–É.)	carton	30 000
CAPACITÉ CANADIENNE TOTALE DE PRODUCTION DE CARTON			2 839 474

Source: Southam Communications Inc., "Pulp and Paper Canada – Annual & Directory 1988", 1988.
[1] Faisant partie de l'enquête sur la consommation de minéraux non métalliques.
n.d.: non disponible.